

[2세부, WG 2A] OSC 통합 관리 플랫폼 기술 개발

기관명: 이화여자대학교, 롯데건설, 연우PC엔지니어링, 로이테크원

연구책임자 : 손정욱 교수, 이재만 박사, 진승하 부장, 이상권 상무

2021. 02. 04



Contents



- I. 1차년도 주요 실적
- II. 2차년도 연구 추진 내용
- III. 2차년도 주요 연구 예상 실적
- IV. 예상 성과 실적 목록
- V. 기타 (제안, 건의 등)



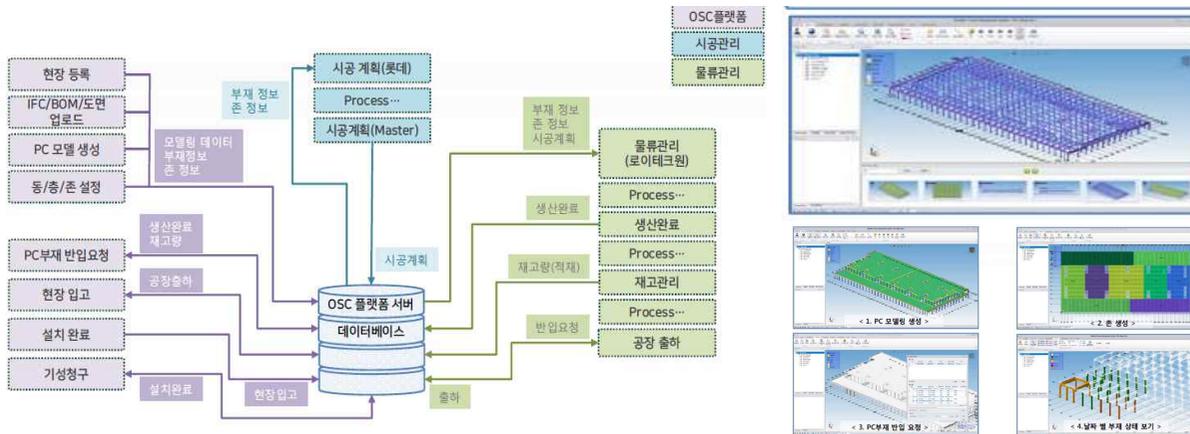
1차년도 주요 실적

2-3세세부: OSC 플랫폼 BIM 데이터 연계 기술 개발 및 플랫폼 구현 (연우피씨엔지니어링)

핵심성과	산출물
<ul style="list-style-type: none"> OSC 프로젝트별 업무 관련 현황 조사 OSC 기반 통합관리 프로세스 및 데이터베이스 설계 OSC 기반 3D BIM 모델 플랫폼 소프트웨어 구현 및 데이터베이스 개발 	<ul style="list-style-type: none"> UI적용, 기능 모듈 화면 구현, 최적화 메뉴 구성 OSC 플랫폼 데이터베이스 설계 OSC 플랫폼 파일럿 데이터베이스 구축

2-4세세부: OSC 통합 물류관리 기술 및 플랫폼 연계 기술 개발 (로이테크윈)

핵심성과	산출물
<ul style="list-style-type: none"> OSC 자재 입고고 재고관리/JIT기반 발주자동화/자재 위치관리 기술 설계 OSC 공장생산-물류-현장설치 동기화 관리 기술 설계 	<ul style="list-style-type: none"> 업무 프로세스 정의서, 화면 UI설계서, 인터페이스 설계서



몰드 매트릭스 (몰드-부재 매칭, 생산계획)

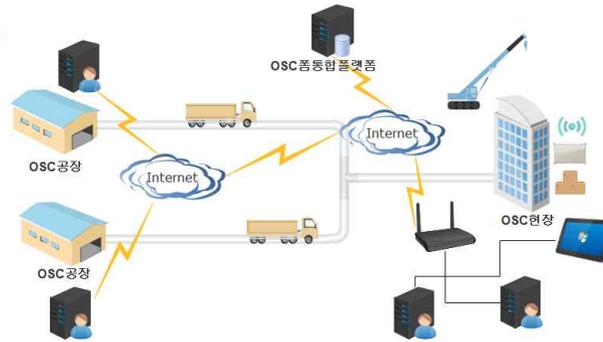
참고	자유 중단	설치예정일	20200101	20200228																																
자재코드(부재번호)		몰드매칭	A1/A2/.../NO(매칭)																																	
현재일치: 2월1일																																				
몰드 매트릭스																																				
몰드 코드	자재코드	생산 라인	총수량	생산	미생산	반출	재고	보류	가로	세로	길이(주)	비고	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	-	26	1	2	3	4	-	31	
A1	12-100-0100	A	100	99	1	0	99		7060	2438	0.350																									
A1	12-200-0100	A	50	40	10	0	40		7060	2150	0.350																									
A1	12-300-0100	A	50	48	2	0	48		6800	2100	0.350																									
A1	12-400-0100	A	20	19	1	0	19		6800	2200	0.350																									
A2	30-100-0100	B	100	94	6	0	94		6260	2438	0.350																									
A2	30-200-0100	B	50	20	30	0	20		6060	2150	0.350																									
A2	30-300-0100	B	50	10	40	0	10		6060	2000	0.350																									
A2	30-400-0100	B	20	10	10	0	10		6360	2100	0.350																									
A2	30-500-0100	B	50	0	50	0	0		6060	2200	0.350																									
A3	30-600-0100	B	20	10	10	0	10		7010	2000	0.350																									
A3	30-700-0100	B	20	0	20	0	0		7010	2500	0.350																									
NO	30-800-0100		20	0	20	0	0	Y	7060	2000	0.350																									
계	4																																			

2

2차년도 연구 추진 내용

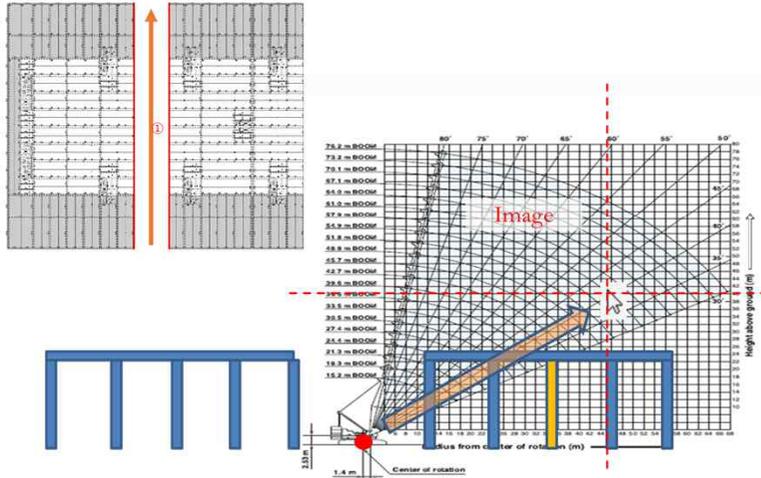
2-1세세부: OSC 통합 플랫폼 및 스마트 공장생산 관리 기술 개발 (이화여대)

To be



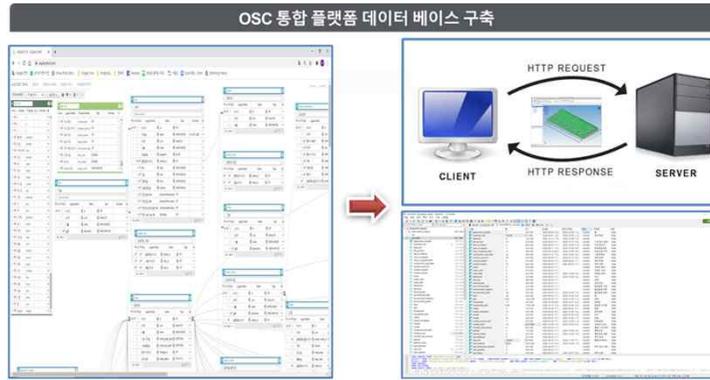
핵심성과	주요 연구내용	월별 진행계획											
		2021											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1	OSC 통합 플랫폼 기술 개발	① OSC 통합 플랫폼 시스템 개발을 위한 시스템 아키텍처 기획											
2	OSC 공급사슬 최적화를 위한 공장생산-물류-현장설치 동기화 관리 기술 개발	① OSC 공급사슬 최적화를 위한 공장생산-물류-현장설치 동기화 관리 시스템 설계											
3	PC부재 생산공장 안전관리 지침 및 스마트 안전관리 시스템	① PC 부재 생산공장에 적합한 안전관리 지침 및 체크리스트											

2-2세세부: OSC 통합 플랫폼 데이터 모델 및 부재 트래킹 기술 개발 (롯데건설)



Radius (m)	15.2	18.3	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5	36.6	39.6	42.7	45.7	48.8
4.6	11200	10000	8800	7600	6400	5200	4000	2800	1600	400	0	0
5.0	12500	11200	10000	8800	7600	6400	5200	4000	2800	1600	400	0
5.4	13800	12400	11200	10000	8800	7600	6400	5200	4000	2800	1600	400
5.8	15100	13600	12400	11200	10000	8800	7600	6400	5200	4000	2800	1600
6.2	16400	14800	13600	12400	11200	10000	8800	7600	6400	5200	4000	2800
6.6	17700	16000	14800	13600	12400	11200	10000	8800	7600	6400	5200	4000
7.0	19000	17200	16000	14800	13600	12400	11200	10000	8800	7600	6400	5200
7.4	20300	18400	17200	16000	14800	13600	12400	11200	10000	8800	7600	6400
7.8	21600	19600	18400	17200	16000	14800	13600	12400	11200	10000	8800	7600
8.2	22900	20800	19600	18400	17200	16000	14800	13600	12400	11200	10000	8800
8.6	24200	22000	20800	19600	18400	17200	16000	14800	13600	12400	11200	10000
9.0	25500	23200	22000	20800	19600	18400	17200	16000	14800	13600	12400	11200
9.4	26800	24400	23200	22000	20800	19600	18400	17200	16000	14800	13600	12400
9.8	28100	25600	24400	23200	22000	20800	19600	18400	17200	16000	14800	13600
10.2	29400	26800	25600	24400	23200	22000	20800	19600	18400	17200	16000	14800
10.6	30700	28000	26800	25600	24400	23200	22000	20800	19600	18400	17200	16000
11.0	32000	29200	28000	26800	25600	24400	23200	22000	20800	19600	18400	17200
11.4	33300	30400	29200	28000	26800	25600	24400	23200	22000	20800	19600	18400
11.8	34600	31600	30400	29200	28000	26800	25600	24400	23200	22000	20800	19600
12.2	35900	32800	31600	30400	29200	28000	26800	25600	24400	23200	22000	20800
12.6	37200	34000	32800	31600	30400	29200	28000	26800	25600	24400	23200	22000
13.0	38500	35200	34000	32800	31600	30400	29200	28000	26800	25600	24400	23200
13.4	39800	36400	35200	34000	32800	31600	30400	29200	28000	26800	25600	24400
13.8	41100	37600	36400	35200	34000	32800	31600	30400	29200	28000	26800	25600
14.2	42400	38800	37600	36400	35200	34000	32800	31600	30400	29200	28000	26800
14.6	43700	40000	38800	37600	36400	35200	34000	32800	31600	30400	29200	28000
15.0	45000	41200	40000	38800	37600	36400	35200	34000	32800	31600	30400	29200
15.4	46300	42400	41200	40000	38800	37600	36400	35200	34000	32800	31600	30400
15.8	47600	43600	42400	41200	40000	38800	37600	36400	35200	34000	32800	31600
16.2	48900	44800	43600	42400	41200	40000	38800	37600	36400	35200	34000	32800
16.6	50200	46000	44800	43600	42400	41200	40000	38800	37600	36400	35200	34000
17.0	51500	47200	46000	44800	43600	42400	41200	40000	38800	37600	36400	35200
17.4	52800	48400	47200	46000	44800	43600	42400	41200	40000	38800	37600	36400
17.8	54100	49600	48400	47200	46000	44800	43600	42400	41200	40000	38800	37600
18.2	55400	50800	49600	48400	47200	46000	44800	43600	42400	41200	40000	38800
18.6	56700	52000	50800	49600	48400	47200	46000	44800	43600	42400	41200	40000
19.0	58000	53200	52000	50800	49600	48400	47200	46000	44800	43600	42400	41200
19.4	59300	54400	53200	52000	50800	49600	48400	47200	46000	44800	43600	42400
19.8	60600	55600	54400	53200	52000	50800	49600	48400	47200	46000	44800	43600
20.2	61900	56800	55600	54400	53200	52000	50800	49600	48400	47200	46000	44800
20.6	63200	58000	56800	55600	54400	53200	52000	50800	49600	48400	47200	46000
21.0	64500	59200	58000	56800	55600	54400	53200	52000	50800	49600	48400	47200
21.4	65800	60400	59200	58000	56800	55600	54400	53200	52000	50800	49600	48400
21.8	67100	61600	60400	59200	58000	56800	55600	54400	53200	52000	50800	49600
22.2	68400	62800	61600	60400	59200	58000	56800	55600	54400	53200	52000	50800
22.6	69700	64000	62800	61600	60400	59200	58000	56800	55600	54400	53200	52000
23.0	71000	65200	64000	62800	61600	60400	59200	58000	56800	55600	54400	53200
23.4	72300	66400	65200	64000	62800	61600	60400	59200	58000	56800	55600	54400
23.8	73600	67600	66400	65200	64000	62800	61600	60400	59200	58000	56800	55600
24.2	74900	68800	67600	66400	65200	64000	62800	61600	60400	59200	58000	56800
24.6	76200	70000	68800	67600	66400	65200	64000	62800	61600	60400	59200	58000
25.0	77500	71200	70000	68800	67600	66400	65200	64000	62800	61600	60400	59200
25.4	78800	72400	71200	70000	68800	67600	66400	65200	64000	62800	61600	60400
25.8	80100	73600	72400	71200	70000	68800	67600	66400	65200	64000	62800	61600
26.2	81400	74800	73600	72400	71200	70000	68800	67600	66400	65200	64000	62800
26.6	82700	76000	74800	73600	72400	71200	70000	68800	67600	66400	65200	64000
27.0	84000	77200	76000	74800	73600	72400	71200	70000	68800	67600	66400	65200
27.4	85300	78400	77200	76000	74800	73600	72400	71200	70000	68800	67600	66400
27.8	86600	79600	78400	77200	76000	74800	73600	72400	71200	70000	68800	67600
28.2	87900	80800	79600	78400	77200	76000	74800	73600	72400	71200	70000	68800
28.6	89200	82000	80800	79600	78400	77200	76000	74800	73600	72400	71200	70000
29.0	90500	83200	82000	80800	79600	78400	77200	76000	74800	73600	72400	71200
29.4	91800	84400	83200	82000	80800	79600	78400	77200	76000	74800	73600	72400
29.8	93100	85600	84400	83200	82000	80800	79600	78400	77200	76000	74800	73600
30.2	94400	86800	85600	84400	83200	82000	80800	79600	78400	77200	76000	74800
30.6	95700	88000	86800	85600	84400	83200	82000	80800	79600	78400	77200	76000
31.0	97000	89200	88000	86800	85600	84400	83200	82000	80800	79600	78400	77200
31.4	98300	90400	89200	88000	86800	85600	84400	83200	82000	80800	79600	78400
31.8	99600	91600	90400	89200	88000	86800	85600	84400	83200	82000	80800	79600
32.2	100900	92800	91600	90400	89200	88000	86800	85600	84400	83200	82000	80800
32.6	102200	94000	92800	91600	90400	89200	88000	86800	85600	84400	83200	82000
33.0	103500	95200	94000	92800	91600	90400	89200	88000	86800	85600	84400	83200
33.4	104800	96400	95200	94000	92800	91600	90400	89200	88000	86800	85600	84400
33.8	106100	97600	96400	95200	94000	92800	91600	90400	89200	88000	86800	85600
34.2	107400	98800	97600	96400	95200	94000	92800	91600	90400	89200	88000	86800
34.6	108700	100000	98800	97600	96400	95200	94000	92800	91600	90400	89200	88000
35.0	110000	101200	100000	98800	97600	96400	95200	94000	92800	91600	90400	89200
35.4	111300	102400	101200	100000	98800	97600	96400	95200	94000	92800	91600	90400
35.8	112600	103600	102400	101200	100000	98800	97600	96400	95200	94000	92800	91600
36.2	113900	104800	103600	102400	101200	100000	98800	97600	96400	95200	94000	92800
36.6	115200	106000	104800	103600	102400	101200						

2-3세세부: OSC 플랫폼 BIM 데이터 연계 기술 개발 및 플랫폼 구현 (연우피씨엔지니어링)



Library	기능	
Common Library	부재타입 및 스냅타입 정의 등과 같이 Define을 위한 라이브러리	
Entity Lib	모델 뷰에 생성되는 객체들의 라이브러리	
Action	모델 뷰의 Action을 생성을 위한 라이브러리	
Open API	Plugin	Plugin 생성을 위한 라이브러리
	Data Controller	서버 Data Base 제어를 위한 라이브러리
	Data Handler	OSC 통합 플랫폼 Data 라이브러리
	Model Handler	모델 뷰 객체 제어 라이브러리
UI Handler	UI 제어 라이브러리	

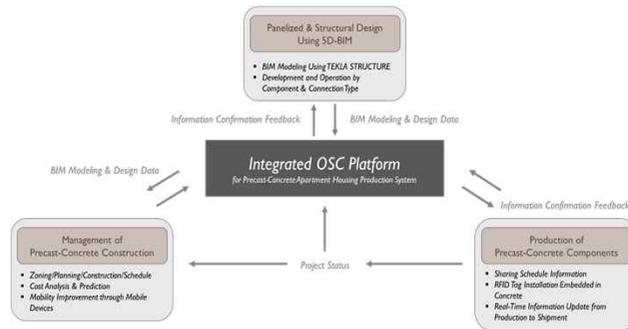
핵심성과	주요 연구내용	월별 진행계획											
		2021											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1 OSC 플랫폼 소프트웨어 시제품 구현 완료	① OSC 플랫폼 소프트웨어 시제품 구현	1차연도 계속						●	(디버깅/개선)		●		
	② 단위/통합 테스트							●			●		
	③ OSC 기능 개선 및 보완 반영, 시제품 개발 완료										●		
2 BIM 모델데이터 연계 기술을 활용한 DB 구축 완료	① OSC 플랫폼 데이터베이스 서버 구축	1차연도 계속						●					
	① OSC 플랫폼 API 요구사항 보완	1차연도 계속											●

2-1세세부: OSC 통합 플랫폼 및 스마트 공장생산 관리 기술 개발 (이화여대)

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> • 기존 협업 플랫폼의 경우 ON/OFF라인의 업무병행에 따른 중복 및 과도한 업무량으로 통합플랫폼의 실질적 기능 상실 • OSC 프로젝트의 공장생산-물류-현장설치로 이어지는 공급사슬을 최적화할 수 있는 기술 개발이 이루어지지 않음 • 현재 생산공장 관리 지침 및 체크리스트는 품질 및 수량 체크 위주로 구축되어 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • OSC 기반 생산관리 시스템 아래 활용되는 데이터 간 네트워크 심층분석을 통한 공유 빈도 우선순위를 고려함으로써 생산성 제고 기대 • OSC 공장생산-물류-현장설치 과정의 정보가 동기화되어 공장생산, 운송, 재고관리, 현장설치 공정관리가 이루어짐 • 타 생산공장과 비교해 생산품의 규모가 큰 PC 부재 생산공장의 생산과정과 제조환경을 고려한 안전관리 체크리스트 마련

○ OSC 통합 플랫폼 기술

- OSC 통합 플랫폼 시스템의 참여자 간 정보 공유(데이터 공급-수요) 관계를 도출하고 규칙을 설정



공장생산-물류-현장설치 동기화 관리 기술

- 현장설치 Just-in-Time 재고관리 시스템 설계
- 현장설치 공정관리 시스템 설계
- 공장생산-물류-현장설치 동기화 공장생산계획 시스템 설계

Manufacturing Scheduling

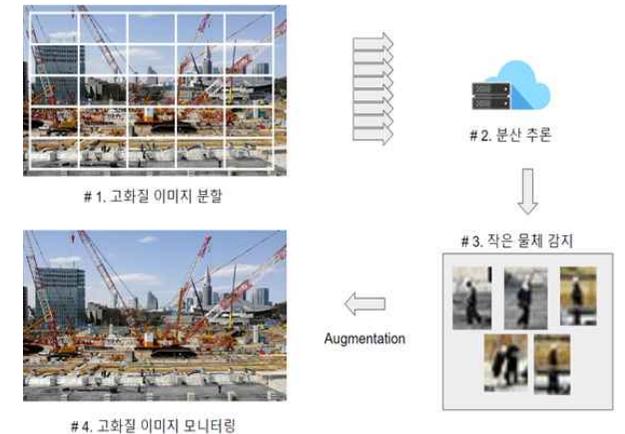
Task	Role 1	Role 2	Role 3	Role 4	Role 5	Role 6
Task 1	R		C			
Task 2	R		C			
Task 3	R	R	C	R	R	R
Task 4			C		R	
Task 5	C		R	R	R	R
Task 6		R	C	R		R

Resource Optimization

Just-In Time Management

PC생산공장 스마트 안전관리 시스템

- 영상센서를 중심으로 작업자-장비-자재 통합 모니터링 기술을 구현



3

2차년도 주요 연구 예상 실적(1~2개)

2-3세세부: OSC 플랫폼 BIM 데이터 연계 기술 개발 및 플랫폼 구현 (연우피씨엔지니어링)

1차년	2차년
<ul style="list-style-type: none"> OSC 플랫폼 소프트웨어 구현 	<ul style="list-style-type: none"> OSC 플랫폼 소프트웨어 시제품 구현 및 단위/통합 테스트 연계기관 테스트 및 기능 개선/보완 요구 반영 OSC 플랫폼 소프트웨어 시제품 개발 완료
<ul style="list-style-type: none"> BIM 데이터 연계 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> OSC 통합 플랫폼 데이터베이스 서버 구축 완료 서버 통신 테스트 및 개선/보완 완료
<ul style="list-style-type: none"> OSC 플랫폼 Open API 개발 	<ul style="list-style-type: none"> API 활용 연계 기관 개발 모듈 요구 사항 반영 <ul style="list-style-type: none"> - 롯데건설(공정 및 작업자 관리) 기능 모듈 - 로이테크원(물류관리) 기능 모듈

OSC 플랫폼 소프트웨어 구현

시제품 구현 완료

단위/통합테스트

연계기관 테스트 및 개선/보완 반영

OSC 플랫폼 소프트웨어 시제품 완료

BIM 데이터 연계 기술 개발

BIM모델/설계 데이터 DB 구축

플랫폼 데이터 처리 DB 구축

데이터베이스 서버통신 테스트

통합 플랫폼 데이터베이스 서버 구축 완료

OSC 플랫폼 Open API 개발

API 구현 완료

플랫폼 연계 기능모듈 개발사 테스트

연계기관 추가 요청/보완 및 개선 사항 반영

API 정식버전 연계기관 배포

OSC 통합 플랫폼 시스템 시제품 개발 완료

3

2차년도 주요 연구 예상 실적(1~2개)

2-4세세부: OSC 통합 물류관리 기술 및 플랫폼 연계 기술 개발 (로이테크윈)

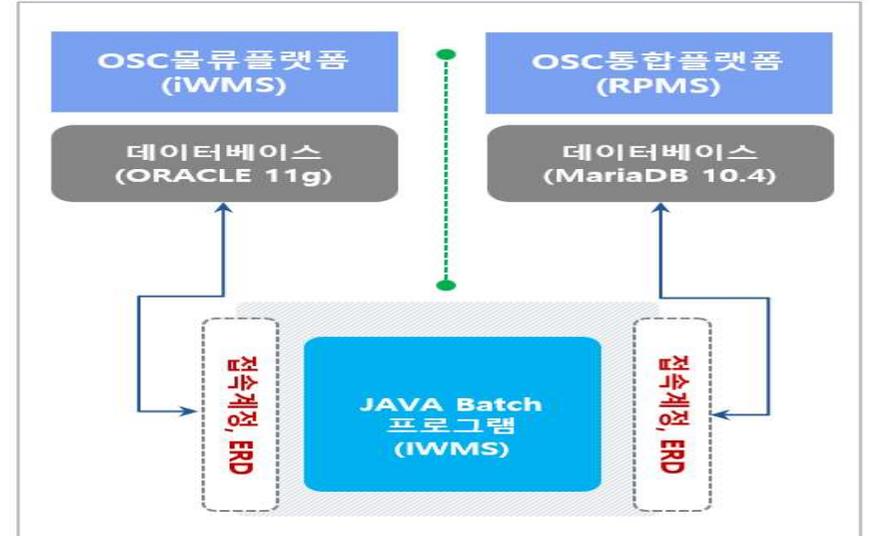
1차년도	2차년도
<p>1) 생산관리, 재고관리, 발주관리, 반출관리, 운송관리, 시공관리 단위모듈 프로세스 설계</p> <p>2) 사용자인터페이스 설계/데이터베이스 설계/외부시스템 연계 단위모듈 설계</p>	<p>1) 물류플랫폼(생산관리, 재고관리, 발주관리, 반출관리, 운송관리, 시공관리) 단위모듈 플랫폼 구현</p> <p>2) 플랫폼 연계기술 시스템 구현</p> <p>3) 통합테스트 계획 및 수행</p>

물류플랫폼 단위모듈 구현

The image displays several screenshots of the SmartLofoo web application. The main dashboard shows a 'SmartLofoo' header with navigation tabs for '시공관리', '재고관리', '발주관리', '반출관리', and '운송관리'. Below the header, there are several data visualization components: a '당일 실적 현황' (Daily Performance) section with a bar chart showing sales and production trends, and a '당일 재고현황' (Daily Inventory Status) section with a line graph. There are also two circular progress indicators showing 100% completion for '생산관리' and '재고관리'. A '주문일자' (Order Date) section shows a table of orders with columns for '일자' (Date), '건수' (Quantity), '금액' (Amount), and '신뢰도' (Reliability). The table data is as follows:

일자	건수	금액	신뢰도
1 2015-11-19	1	1090	1
2 2015-11-18	3	19080	3
3 2015-11-17	10	47644	10
4 2015-11-16	5	24460	5

플랫폼 연계 기술 구현



4

예상 성과 실적 목록

양적 성과 목표 기준

핵심성과 (level1)	단위성과 (level2)	2차년도 성과점검기준			양적 성과목표 (연차실적계획서 상)	양적 성과계획 (실제 계획)	예상 달성일		
		질적 성과지표	목표치	검증방법					
1	OSC PC구조 공동주택 생산시스템 혁신 핵심기술 연계 및 통합 (총괄)	1-1	OSC PC 구조 공동주택 생산시스템 혁신 핵심기술 연계와 실증적용 총괄	수행결과보고서	0.5	보고서	보고서 1건	보고서 1건	21.12
2	OSC 통합 플랫폼 기술 개발	2-1	OSC 통합 플랫폼 시스템 개발을 위한 시스템 아키텍처 기획	수행결과 보고서	1	전문가 검증	보고서 1건	보고서 1건	21.12
3	OSC 공급사슬 최적화를 위한 공장생산-물류-설치 동기화 관리 기술 개발	3-2	OSC 공급사슬 최적화를 위한 공장생산-물류-설치 동기화 관리 시스템 설계	설계 수행	1	논문	해외논문 1건	해외논문 1건	21.12
4	PC부재 생산공장 안전관리 지침 및 스마트 안전관리 시스템	4-2	PC부재 생산공장에 적합한 안전관리 지침 및 체크리스트	지침 개발	1	지침	지침 1건	지침 1건	21.12
1	OSC 설계 모델 (BIM) 및 프로세스별 부재 데이터 연계 기술 개발	1-3	OSC 프로젝트별 프로세스 부재 데이터 연계 기술 플랫폼 적용	국내학술대회발표 (비SCI)	1	학술대회 Proceedings	국내논문 1건	국내논문 1건	21.10
2	OSC 공급사슬 최적화를 위한 공장생산-물류-현장설치 동기화 관리 기술 개발	1-4	OSC 기반 부재 tracking용 콘크리트 매설형 RFID태그 개발	국내 특허 출원	1	특허출원번호 통지서	특허출원 1건	특허출원 1건	21.09
1	OSC 통합관리 플랫폼과 BIM 데이터 연계 기술 개발	1-1	BIM 데이터 연계기술이 적용된 OSC 통합관리 플랫폼 소프트웨어 시제품	실무현장 실증	1	실증 수행 리스트	수행 리스트 1건	1건	21.12
1	OSC 공장생산-물류-현장설치 통합물류 플랫폼 기술 개발	1-1	공장생산-물류-현장설치 통합물류 플랫폼 시스템 구현 소프트웨어 등록	소프트웨어 등록	1	등록증	등록증 1건	등록증 1건	21.11

[2세부, WG 2B] OSC 공장 스마트 생산관리 기술 개발

기관명: 이화여자대학교, 인천대학교, GS건설, 아주대학교
연구책임자: 이준성 교수, 김태완 교수, 김태준 책임연구원, 김진영 교수

2021. 02. 04



Contents



- I. 1차년도 주요 실적
- II. 2차년도 연구 추진 내용
- III. 2차년도 주요 연구 예상 실적
- IV. 예상 성과 실적 목록
- V. 기타 (제안, 건의 등)



핵심성과 3(이화여대): PC 생산공장 스마트 안전관리 프레임워크 및 안전관리 요구사항

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> • 공장 안전관리의 경우 현장안전 관리와 유사하게 모든 분야에 대한 일반적 안전관리 지침 • 중량물, 중장비 관련 안전관리 체계화 요구 (충돌, 전복 등) • 안전사고 빈도가 현장에 비해 적지만 대형사고 우려 	<ul style="list-style-type: none"> • 공장에 특화된 안전관리 요구사항 및 스마트 안전관리 체계 정의 • 안전사고가 일어나기 이전 상황의 위험도 관리 중심의 안전관리체계

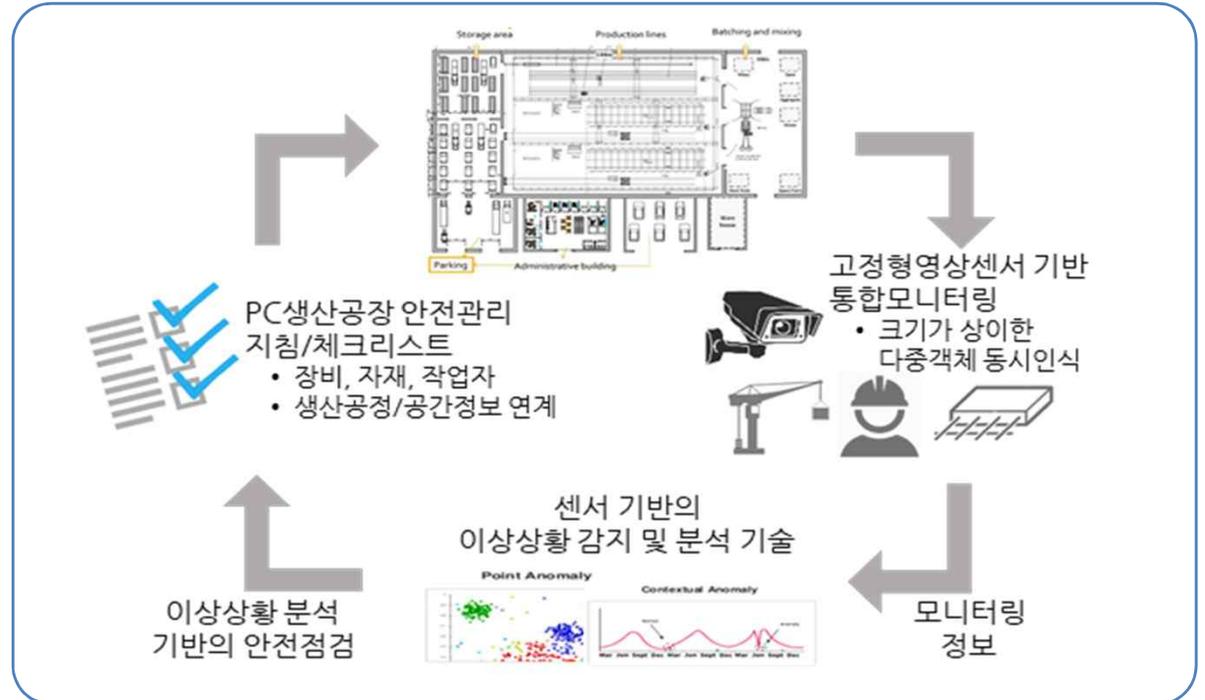
국내외 PC 부재 생산공장 관련 매뉴얼

구분	제목
국내	서울특별시 전문시방서 프리캐스트 콘크리트 프리캐스트 콘크리트 부재 제작 및 조립공사표준시방서
	프리캐스트 콘크리트 구조 설계기준
	프리캐스트 콘크리트 건축구조물 조립 안전보건작업지침
	Manual for Quality Control for Plants and Production of Architectural Precast Concrete Products
국외	Safety and Loss Prevention Manual
	NPCA Quality Concrete Plants for Precast Concrete Plants
	NPCA Guide to Plant Safety



PC 부재 생산공장 현황

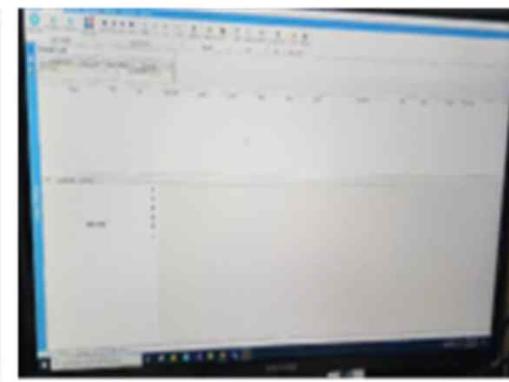
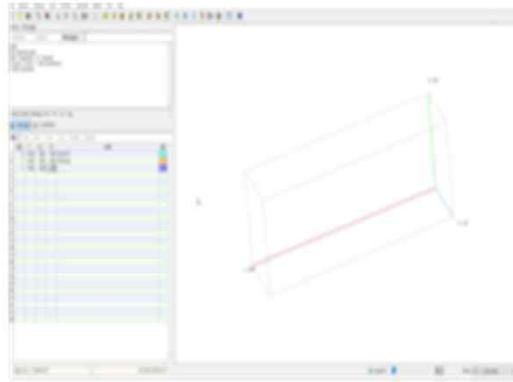
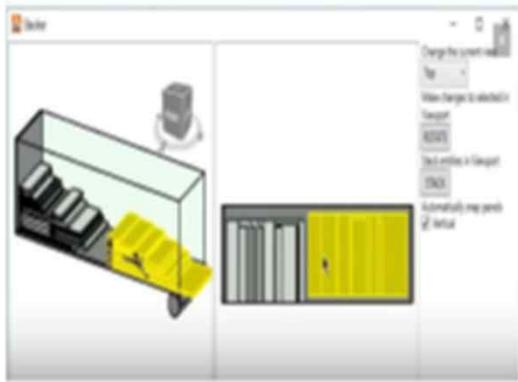
개발 방식



스마트 안전관리 프레임워크

핵심성과 6-1(인천대): PC부재 설치최적화 지원 물류계획시스템(물류 운반 시스템 및 현장 프랙티스 조사)

물류 운반지원 시스템 조사



현장 방문을 통한 프랙티스 조사



Manufacture



Move



Assembly

핵심성과 6-2(인천대): PC부재 최적 패키징 계획 수립기술 (진행 중)

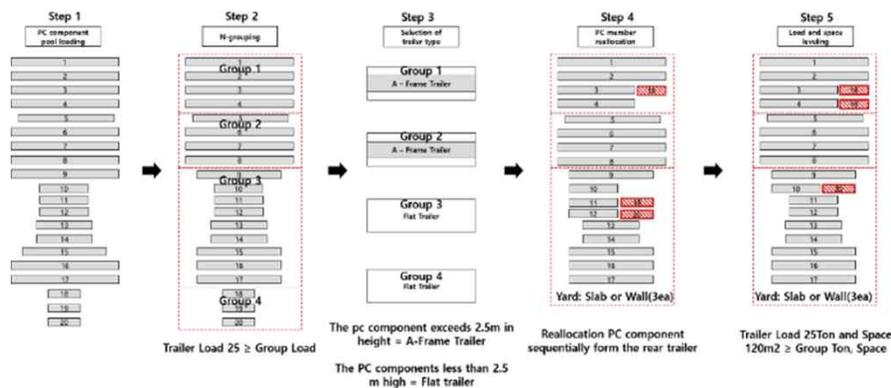
Module 1(PC 부재 할당 계획) 규칙(Total: 10)

- 현장에서 요청한 도착시간과 부재 설치 순서대로 실어야 한다.
- 차량의 허용 적재용량, 차량 크기 이상으로 부재를 싣는 것을 불가능한다.
- 공장과 운송업체 계약에 최소 무게가 있는 경우가 많아 그 경우 **미니멈 무게 이상의 부재를 트레일러에 실어야 한다.**
- 현장내의 **야적공간(보관 가능 개수, 도착시간, 대기시간)**이 없으면 사전에 부재를 운반 할 수 없다.

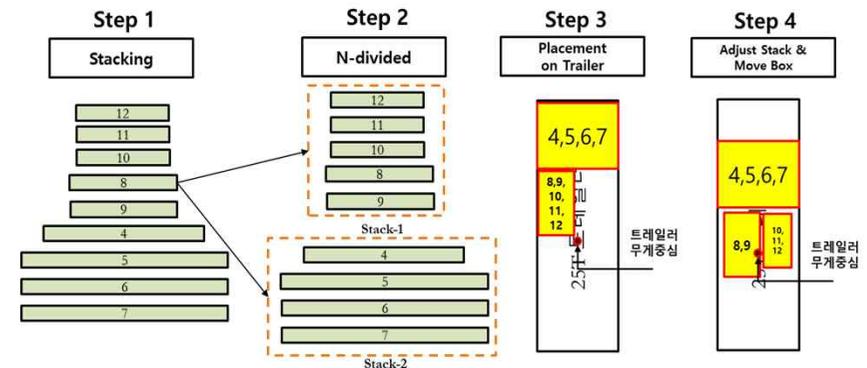
Module 2(PC 부재 적재 계획) 규칙(Total: 20)

- 수평 적재를 할 때, 안정성을 위해 아래 부재 면적과 중첩되는 면적은 **X% 이상**이어야 한다.
- 부재들의 받침목은 **상,하 동일 좌표**에 위치시킨다.
- 받침목 최소 2개의 위치는 부재의 양 끝에서 **L/4~L/5**지점에 있어야 한다.
- **피라미드 형태**는 전체 하중을 안정하게 유지할 수 있는 형태이다.
- 트레일러의 **최대 슬래브 적재 단수**는 X 단을 유지한다

Module 1(PC 부재 할당 계획)



Module 2(PC 부재 적재 계획)



핵심성과 7(GS건설): PC공장 내 야적 최적화 기술 개발(10% 진행)

국내 PC공장 현황 조사

국내 7개 대형 PC공장 방문 조사

- 위치, 면적, 생산품목 등 공장 개요
- 공장별 야적장 특성 및 Layout
- 공장별 운반 및 야적 관련 활용 장비
- 공장별 운영 관리 시스템 및 정책
- 공장별 생산/운반/야적 작업 프로세스
- 야적 위치 선정 Guideline



PC공장 Layout 조사 사례

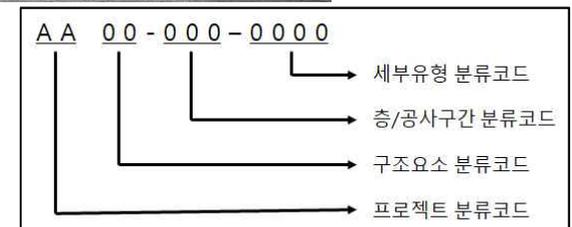
야적/운반 현상 분석 및 이슈 도출

- PC공장의 작업 프로세스 비교 (생산/야적/출하)
- PC공장 부지 및 Layout 특성 분석
- 운반/양중 장비별 특성 비교
- 야적관리 주요 이슈 및 문제점 분석
 - PC부재의 개별 ID 관리
 - 생산 부재의 현위치 추적 관리
 - PC부재 현재 상태에 대한 통합관리 시스템 구축

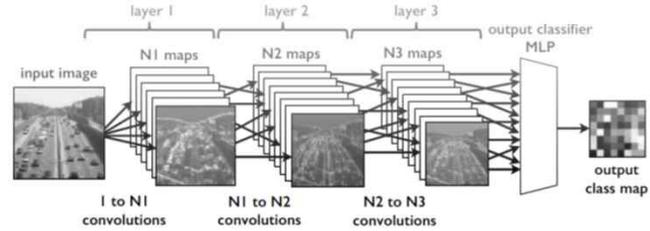
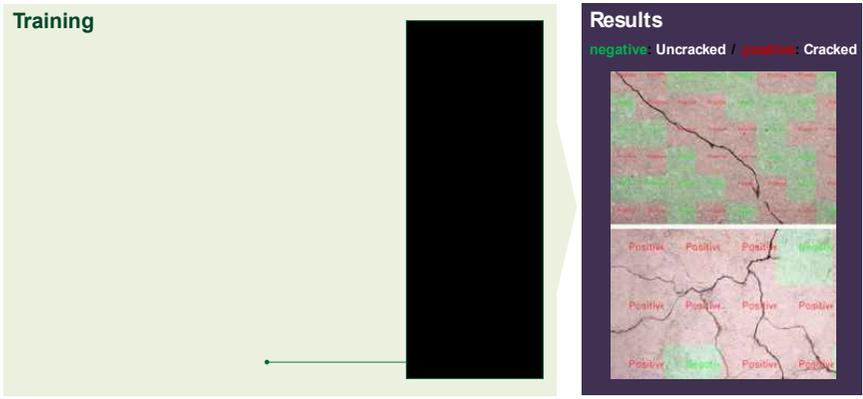


크레인 운영 사례

부재번호 부여 체계



핵심성과 11(아주대): 공장생산 PC 부재 품질관리 자료 수집 및 분석 보고서

연구내용	공장생산 PC 부재 품질관리 자료 수집 및 분석	비전 기반 품질검측 기술 개발
<p>수행결과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 PC 부재 시공기술표준 조사 <ul style="list-style-type: none"> • 미국 PCI(Precast/Prestressed Concrete Institute) 협회의 품질관리 매뉴얼(QC Manual) • 국내 PC 표준시방서(KCS 14 20 52 : 2016) ○ PC 부재 규격, 치수 허용오차, 검수 절차 등을 토대로 PC부재의 <u>품질검사 8가지 항목 도출</u> ○ 필수 부재정보 정의를 통한 공장생산 데이터의 체계화 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ openCV에서 객체 인식 및 분류에 적용되는 DNN (Deep Neural Network)모델을 적용하여 콘크리트 균열 여부 검측 기술 검토  <ul style="list-style-type: none"> ○ 40,000장의 콘크리트 균열 이미지를 ResNet50모델로 5회 반복 학습한 결과, 약 98%의 정확도를 보임. 

2

2차년도 연구 추진 계획

21년도 연구 추진 계획

계획

핵심성과	주요 연구내용	월별 진행계획												
		2021												
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
3	PC부재 생산공장 안전관리 지침 및 스마트 안전관리 시스템	●												
	스마트 센서 기반의 통합 모니터링 기술 개발				●									
7	PC부재 최적 패키징 계획 수립기술	●												
	PC부재 패키징계획 수립을 위한 필요정보 정의 및 모델링	●												
	PC 부재 최적 패키징계획 수립기술 개발				●									
8	PC생산공장 내 운반 및 야적 최적화 기술 개발	●												
	운반 및 야적 관리 장비와 관리 프로세스 리뷰 및 모델링	●												
	최적야적위치 선정을 위한 주요인자 분석	●												
13	공장생산 PC 부재의 스마트 검측 및 품질관리 시스템 개발	●												
	태블릿 기반 품질관리 리포팅 애플리케이션 개발			●										

핵심성과 3(이화여대): PC부재 생산공장 안전관리 지침 및 스마트 안전관리 시스템

안전모니터링을 위한 안전관리 지침 및 체크리스트

[국내]

- 서울특별시 전문시방서: 프리캐스트 콘크리트
- 프리캐스트 콘크리트 건축구조물 조립 안전보건작업지침
- 프리캐스트 콘크리트 부재 제작 및 조립공사 표준시방서
- Kosha 건설업 공중별 위험성 평가모델
- Kosha 건설기계·장비 사망사고 예방을 위한 안전작업가이드
- Kosha guide 이동식 크레인 안전보건작업 지침 외 4건
- Kosha guide 양중설비의 관리에 관한 기술지침 외 9건

[국외]

- Manual for Safety & Loss Prevention
- NPCA Guide to Plant Safety
- NPCA quality control manual for precast concrete plants
- NPCA quality control manual for plants and production of architectural precast concrete products
- IMT Operator's Crane Safety Manual



출처	[KOSHA GUIDE M-79-2011] 양중설비의 관리에 관한 기술지침
작업 종류	양중
장비 종류	양중설비
지침 사항	(p.7) 4.5.2 사용 (2) 작업시에는 적절한 조명 을 해주어야 하며 운전자가 화물을 잘 볼 수 없는 곳에서는 특별교육을 받은 신호수 가 보조해 주어야 한다. (p.7) 4.5.3 작업 구역에의 접근 양중작업 구역에의 접근은 제한되어야 하며 부근 작업자에게 위험이 되는 대상이 되어서는 안되며 보호대책이나 절차에 따라 작업이 진행되어야 한다. 화물을 사람의 머리 위로 인양하여서는 안된다. (p.8) 4.5.4 양중설비의 안정성 양중설비는 안정성에 악 영향을 미치는 곳, 지반이 연약하거나 평탄하지 않고 경사진 곳 , 적절한 예방대책이 없어서 안전작업을 보장할 수 없는 곳 등과 같은 작업환경에서 사용하여서는 안된다.

출처	[KOSHA GUIDE C-99-2015] 이동식 크레인 양중작업의 안정성 검토 지침
작업 종류	양중
장비 종류	이동식 크레인
지침 사항	(p.7) 5. 안정성 검토시 고려하여야 할 일반사항 (3) 크레인 붐의 각도가 작으면 하중을 들어 올릴 수 있는 능력이 떨어지고 각도가 너무 큰 경우는 선회 시 요동이 심하거나 붐이 뒤로 넘어지는 일이 발생하므로 붐의 각도 는 기본 붐의 최대허용각도 이내에서 사용토록 하여야 한다. 일반적으로 55°~78° 범위가 적당하다. (p.8) 5. 안정성 검토시 고려하여야 할 일반사항 (7) 도로, 철도 등 운행선 인접공사에는 반드시 장비신호수를 배치 하여야 한다. 6. 인양능력에 대한 안정성 검토 (3) 다음 사항을 기준으로 이동식 크레인의 수직높이, 수평거리 등 설치위치를 확인하여야 한다. (가) 수직높이는 설치높이에 인양물의 높이 또는 지름을 더하고 달리기구가 필요한 경우에는 그 높이를 더하여야 한다. (나) 크레인이 작업할 부지에서 인양물과의 수평거리를 확인 하여야 한다.

주요 안전관리 체크리스트 후보군 도출 (진행중)



공장 인터뷰/설문



모니터링 가능여부에 대한 기술성 검토

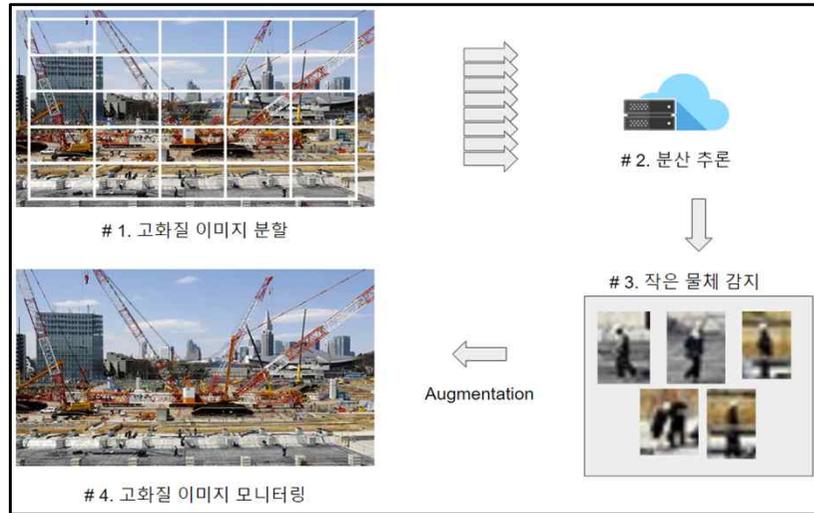
핵심 공장안전관리 체크리스트

현재 25개의 국내외 관련 지침 및 매뉴얼 분석 중

핵심 안전관리 체크리스트 도출

핵심성과 3(이화여대): PC부재 생산공장 안전관리 지침 및 스마트 안전관리 시스템

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 중량물, 중장비 모니터링 및 위험도 분석 체계 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 중량물, 중장비 위험도 관련 체크리스트 구축 중량물, 중장비와 위험도 분석을 위한 통합 모니터링 기술 확보 위험도를 지속적으로 축적되는 Hazard Energy 개념으로 분석

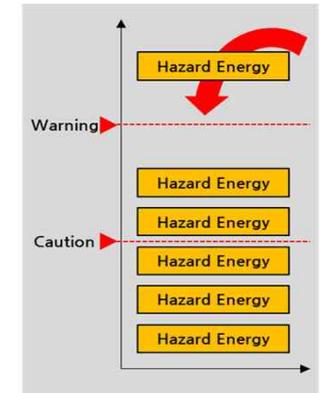
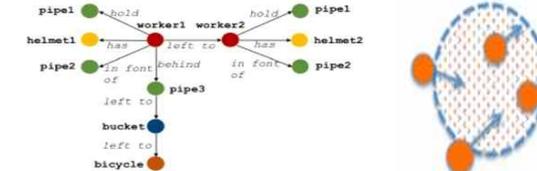


[개발기술]

- (1) 영상을 분할할 수 있는 분할기
- (2) 분할한 영상을 빠르게 전송할 수 있는 전송기술
- (3) 전송된 영상을 분산으로 추론할 수 있는 추론기술
- (4) 감지된 작은물체정보를 기존 영상에 표시하는 증강기

영상기반 통합모니터링

- * 단일객체의 상태
(예: 동적객체 상태변화패턴, 정적객체 위치변화 등)
- * 객체-객체의 관계
(예: 객체간 거리, 장비상용 여부, 혼잡성 등)
- * 다중객체 행태
(예: 혼잡도 등)



Hazardous area type	Potential hazard
Lifting area	Being struck-by falling or swinging objects, or moving vehicles
Laydown area	Being struck-by falling or swinging objects, or moving vehicles
Welding area	Electrocution due to contact with energized sources or being hurt by explosion of oxy/acetylene welding sets
Easy-to-stumble area	Falling on the same level
Aerial work area	Falling from height
Unprotected edge	Falling from height
Floor opening	Falling from height
Power distribution box	Electrocution due to contact with energized sources
Dangerous goods	Explosion, burning, or corrosion

+ 공간특성 연계 (공간에 따른 위험원 유형)

통합모니터링을 통한 장면 이해 + 체크리스트 연계 위험도 분석

핵심성과 7(인천대): PC부재 최적 패키징 계획 수립기술

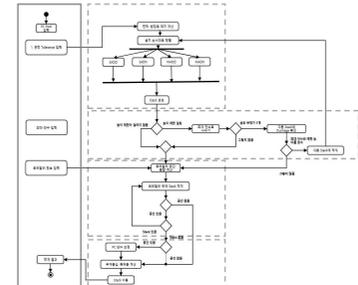
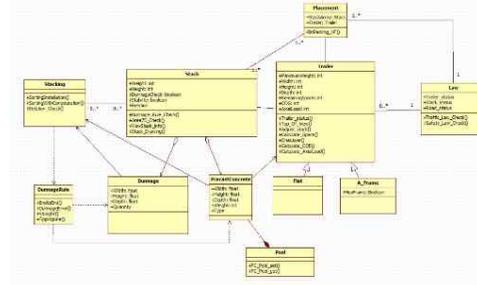
1. PC부재 패키징방식 정의 및 패키징부재 모델링

- PC부재별 적층방법 정의 및 모델링



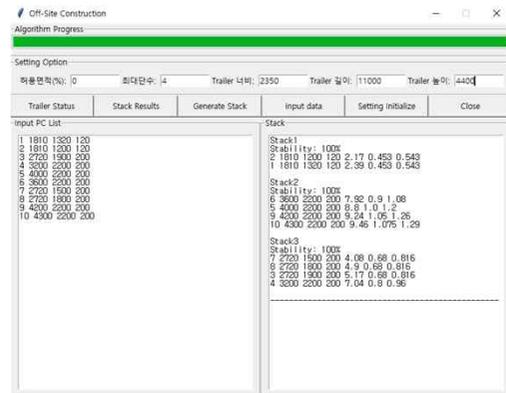
2. PC부재 패키징계획 수립을 위한 필요정보 모델링

- PC부재 할당 및 적재 계획 모델링(UML)



3. PC부재 패키징계획 수립기술 개발

- 기술 개발 완료 + PC부재 할당 및 적재 계획을 위한 S/W 개발 착수



3

2차년도 주요 연구 예상 실적

핵심성과 8(GS건설): PC공장 내 야적 최적화 개술 개발(40% 진행)



AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 전후 담당자간 실시간 정보교환 부족 야적 관리에 대한 규정 및 지침 불명확 담당자의 경험에 의존한 야적 및 상차 위치 선정 	<ul style="list-style-type: none"> 생산계획과 현장시공 일정을 고려한 야적 위치 선정 최적 야적 관리 기술 활용을 통한 야적 면적 최소화 상하차시 장비활용 최적화로 효율 증대

Paper기반 야적위치 관리 (수첩 등)

상호 데이터 연계 X

Excel 등을 활용한 생산 현황 관리

| 구분 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 구분 |
| 2 | 구분 |
| 3 | 구분 |
| 4 | 구분 |
| 5 | 구분 |



2차년도 계획

최적 야적

- 규정 및 지침 확인/검토
- 운영 장비 및 관리 프로세스 리뷰 => PC 야적/운반 Guide
- 최적화 주요 인자 분석
- 현위치 관리 방안 기획

실시간 현장 위치 관리

기존 방식

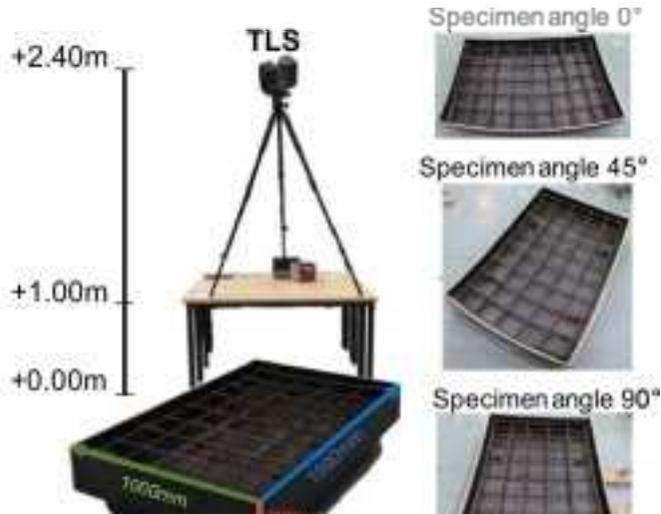
개발 방식 (최종)

핵심성과 13(아주대): PC공장 내 품질검측 및 품질관리 리포팅 시스템 개발

■ 비전 기반 품질검측 기술 개발 및 데이터 수집

철근 배근 검사관련 선행연구

– VR, 3D Laser Scanning, Image Processing



HoloLens-based AR inspection

Image Processing, Vision

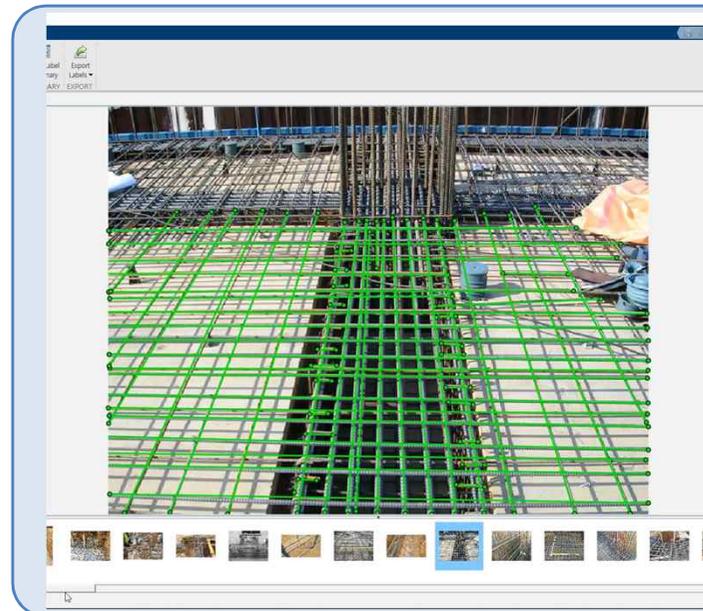
Object Detection Type

1. Rectangle
2. Line
3. Pixel label
4. Projected cuboid

박진희 외 (2020) 감리업무 효율성 향상을 위한 딥러닝 기반 철근배근 디텍팅 기술 개발, 대한건축학회 논문집, 36(5), p.93-103.



Rectangle Detection, ResNet50



Test

철근 배근 사진 수집

120개 사진 라벨링

Line Detection

Yolo 학습

객체 검출 방식 재설정

WORK IN PROGRESS

- ❖ Kim et al. (2020) Automated dimensional quality assessment for formwork and rebar of reinforced concrete components using 3D point cloud data, Auto. Con., 112, 103077.
- ❖ Abbas, A., Seo, J., & Kim, M. (2020). Impact of Mobile Augmented Reality System on Cognitive Behavior and Performance during Rebar Inspection Tasks. Journal of Computing in Civil Engineering, 34(6), 04020050.

4

예상 성과 실적 목록

성과점검기준표 예상 목록

핵심성과 (level1)	단위성과 (level2)	2차년도 성과점검기준			양적 성과목표 (연차실적계획서 상)	양적 성과계획 (실제 계획)	예상 달성일		
		질적 성과지표	목표치	검증방법					
3	PC부재 생산공장 안전관리 지침 및 스마트 안전관리시스템 (이화여대) ¹⁾	3-1	안전관리 지침 및 체크리스트	지침/체크리스트 도출여부	1건	논문	국외논문 1건 학술대회발표 1건	21.6 21.11	
7	PC부재 설치 최적화 지원 물류계획 시스템 (인천대) ²⁾	7-1	PC부재 패키징방식 정의 및 패키징부재 모델링	논문	3건	논문	국내논문 2건, 해외논문 1건	국내논문 2건, 해외논문 1건	21.8
		7-2	PC부재 최적패키징 계획 수립기술	학술발표대회	100	학술대회발표	학술대회발표 2건	학술대회발표 2건	21.11

- 1) 이화여자대학교 현재
해외논문 1편 (Journal of Asian Architecture and Building Engineering) 수정후 재심 중
- 2) 인천대학교 현재
해외논문 1편 (Journal of Management in Engineering, ASCE) 게재가 승인,
국내논문 1편 (건설관리학회논문집) 게재가 승인,
국내논문 1편 (건설관리학회논문집) 수정후 재심 중.

4

예상 성과 실적 목록

성과점검기준표 예상 목록

핵심성과 (level1)	단위성과 (level2)	2차년도 성과점검기준			양적 성과목표 (연차실적계획서 상)	양적 성과계획 (실제 계획)	예상 달성일		
		질적 성과지표	목표치	검증방법					
8	공장 내 야적 최적화 기술 개발 (GS건설)	8-1	최적 야적위치 선정을 위한 영향인자 도출	보고서 작성	1	보고서	국내논문 1건	국내논문 1건	21.10
13	공장생산 PC 부재의 스마트 검측 및 품질관리 시스템 개발 (아주대)	13-1	품질관리 모바일 애플리케이션 개발	소프트웨어 등록	1	등록증	보고서 1건	보고서 1건	21.10

(기타) 향후 일정 및 계획 상세(아주대)

연구내용		2021				성과목표 (연차실적계획서 상)
		1Q	2Q	3Q	4Q	
2차년도	태블릿 기반 품질관리 리포팅 애플리케이션 개발					국내 특허 1건 SW등록 1건
	비전 기반 품질검측 기술 개발 및 데이터 수집					

- 리포팅 애플리케이션 기능 추가
- 통합시스템 구축 및 시스템 보완 → SW 등록
- 비전 기반 객체 검출 알고리즘 테스트 → 철근 배근 품질 검측 기술 개발
- 공장 생산효율성 향상 정도 측정

[2-7세부, WG 2C] OSC 스마트 시공관리 기술 개발

기관명: 현대엔지니어링(주)

연구책임자 : 강창훈 소장

2021. 02. 04



Contents



- I. 1차년도 주요 실적
- II. 2차년도 연구 추진 내용
- III. 2차년도 주요 연구 예상 실적
- IV. 예상 성과 실적 목록
- V. 기타 (제안, 건의 등)



핵심성과 8-1. 국내외 PC공사 시공관리 기준의 조사 및 분류 (완료)

□ PC공사 시공관리기준 조사/분류

- 국내외 시공관리기준에서의 PC조립 허용오차 최소값 분류 완료
- 2차년도의 "스마트 센싱 기반 시공관리 초안 작성"의 기준으로 적용

구분	기준명	기관/기업	기준일	조립 허용오차 관련 주요 내용	
국내	표준시방서	프리캐스트 콘크리트 KCS 14 20 52 : 2016	국가건설기준센터 (한국건설기술연구원)	2016	• 부재별 조립 허용오차 기준 삭제 → "책임기술자의 승인"으로 대체
		05065 프리캐스트 콘크리트 공사	국토해양부	2013	• 허용오차 기준 간략화 → 위치, 경사, 높이에 ±5 이하로 판정
		07000 프리캐스트 철근 콘크리트 공사	건설교통부	1999	• 허용오차 기준 세분화 ※ ACI기준과 유사
	전문시방서	프리캐스트 콘크리트 SMCS 14 20 52 : 2018	서울특별시	2018	• 표준시방서(2016)의 기준에 따름
	LH 시공지침서	LH PC구조 공동주택 구조설계 및 시공 지침 작성	LH/한국콘크리트학회	2019	• 가장 최근의 시공 지침으로 표준시방서(2013)과 유사 : ±7 이하
	HEC 시공지침서	PC공사 현장 시공관리 지침	HEC	2015	• 현장 조립과정상의 필수사항에 대해서 허용오차 기준 수립
	시공계획서	시공업체 시공계획서	A업체	2020	• 현장 조립과정상의 필수사항에 대해서 허용오차 기준 수립됨
해외	해외기준	Specification for Tolerances for Precast Concrete ACI ITG-7M-09	ACI	2017	• 허용오차 기준 세분화
		Tolerances Manual for Precast and Prestressed Concrete Construction MNL-135-00	PCI	2008	• 허용오차 기준 세분화 ※ ACI와 내용 같음

핵심성과 9-1. 스마트 센싱 장비 조사 및 분류 (완료)

□ 센싱 장비별 특성 및 적용방안 도출

• PC부재 정밀 시공품질관리를 위한 장비별 특성 검토 → 2차년도 "시공품질관리를 위한 스마트 센싱 장비 선정"의 기준 장비로 활용

구분	광대역 3D 스캐너	핸디형 3D 스캐너	이동식 3D 스캐너	로봇릭 토탈 스테이션(3D Layout)
센싱장비 이미지 (예시)				
주요 특징	300m까지의 광대역 정밀 스캔	소규모 부재들의 근거리 스캔	공간이동과 동시에 연속 스캔	대상부재들의 위치 측정 및 Layout
장 점	건축현장 실내외 공간 영역에 적합	휴대성 용이하여 좁은 공간에 사용	공간 연속 스캔으로 빠른 촬영 가능	실시간의 위치 측정 및 선정 가능
적용방안	PC부재의 조립 품질 검증에 적합	PC부재들의 크기에 비해 유효거리 부족	정밀한 검증결과 취득 어려움	PC부재의 위치 선정에 적합
적용성	◎			◎

21년도 연구 추진 계획

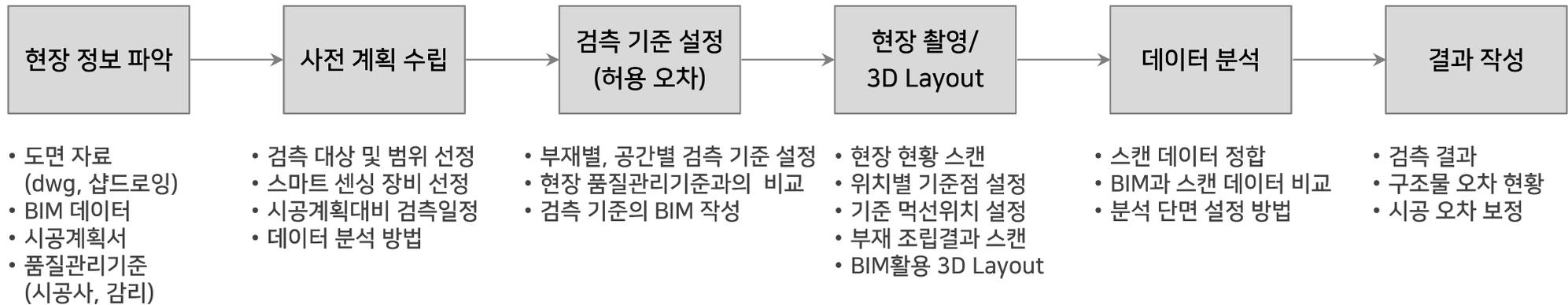
계획

핵심성과	주요 연구내용	월별 진행계획												
		2021												
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
1	시공관리 기준 초안 작성							●						
	- 기존 PC 조립공사 시공관리 검측 방법과의 비교 - 스마트 센싱 장비를 활용한 시공관리 기준 초안 작성							●						
2	스마트 센싱 장비 선정							●						
	- 센싱 장비별 자체 Pilot 현장 사전 운용 - PC공사 시공품질관리를 위한 적정 센싱 장비 선정							●						
	품질관리의 프로세스 작성							●				●		
	- 검측 단계별 프로세스 및 체크사항 작성 - PC 조립 순서에 맞춘 검측 방안 수립							●				●		
	Pilot 현장 검증										●			
	- PC공사 현장에서의 스마트 센싱 검측 사전 운용 - 기존 검측방법과의 비교 및 스마트 센싱 사전 검증										●			

핵심성과 8-2. 시공관리 기준 초안 작성

□ 스마트 센싱 기반 시공관리 기준 초안 작성

- 스마트 센싱 특성에 맞춘 시공관리 기준 작성



핵심성과 9-2. 시공품질관리용 스마트 센싱 장비 선정

□ 센싱 장비별 Pilot 현장 사전 운용 및 검토

- 데이터 수집의 시간, 방법, 결과 비교 검토
- 부재 유형별 적합 센싱 장비 및 프로그램 선정

Pilot 현장



- 연면적 : 152,268㎡
- 용도 : 물류센터
- 규모 : 지하1층~지상10층
- 구조 : PC조
- 공사기간 : '20.4~'22.5(25개월)

적용 센싱 장비(예시)

구분	광대역 3D 스캐너	핸디형 3D 스캐너	이동식 3D 스캐너	로봇릭 토탈 스테이션 (3D Layout)
센싱장비 (예시)	 	 	 	 
적용위치	기둥, 보, 벽체, 바닥판	보, 벽체	실내 공간	기둥, 보, 벽체
특징	• 건축현장 실내·실외 공간 영역에 적합	• 휴대성 용이하여 좁은 공간에 사용	• 공간 연속 스캔으로 빠른 촬영 가능	• 실시간의 위치 측정 및 선정 가능
단 점	• 데이터산출시 시간 소요	• 스캔결과에 대한 정밀성 미흡	• 스캔결과에 대한 정밀성 미흡	• 태양광에서의 레이저 인식 어려움

4

예상 성과 실적 목록

성과점검기준표 예상 목록

	핵심성과 (level1)	단위성과 (level2)	2차년도 성과점검기준			양적 성과목표 (연차실적계획서 상)	양적 성과계획 (실제 계획)	예상 달성일	
			질적 성과지표	목표치	검증방법				
1	스마트 센싱 기반 시공품질관리기준 수립	8-2	시공관리 기준 초안 작성	보고서 작성여부	1	보고서	보고서 1건	보고서 1건	21.11
2	스마트 센싱 장비 운영 매뉴얼 작성	9-2	스마트 센싱 장비 선정	보고서 작성여부	1	보고서	보고서 1건	보고서 1건	21.11

[2-1-3세부] OSC 기반 PC구조 공동주택 스마트 현장관리 기술

기관명: 성균관대학교

연구책임자 : 권순욱 교수

2021. 02. 04



Contents



- I. 1차년도 주요 실적
- II. 2차년도 연구 추진 내용
- III. 2차년도 주요 연구 예상 실적
- IV. 예상 성과 실적 목록



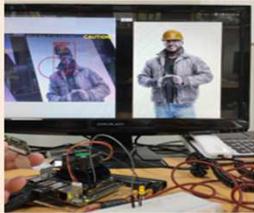
핵심성과 2. OSC기반 PC부재 시공품질 관리와 공정현황 분석 및 현장 작업자를 위한 Remote Sensing 기반 스마트 안전관리 기술

학습 데이터 및 설정

Label	데이터 개수
blue	2681
red	4372
white	3974
yellow	4050
none	4440
small (면적 ≤ 32 × 32)	9674
medium (32 × 32 < 면적 ≤ 96 × 96)	7924
large (면적 > 96 × 96)	2019

- 현장 작업자 안전모 대상으로 객체 인식 적용
- 다양한 size의 데이터로 학습
- 안전모를 color 별로 구분하며 안전모 미착용 시 'none'로 표시하도록 설정

학습 결과

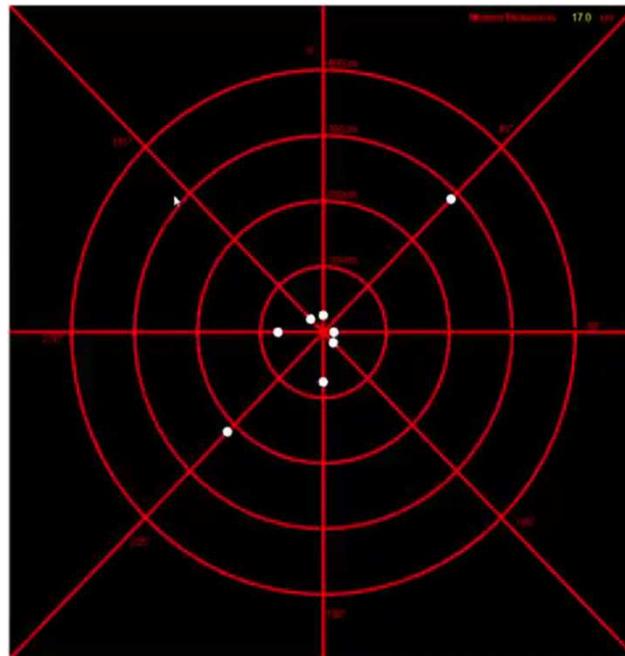


- 안전모 감지 시**
- "CAUTION" 나타남
 - 경고등 작동

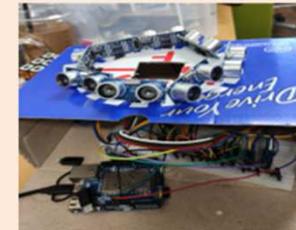
- 안전모 미 감지 시**
- "CAUTION" 사라짐
 - 경고등 꺼짐



AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 현재 단순 Vision 기반 안전관리 수행으로 사각지대 발생 등의 문제점 발생 딥러닝 기반 객체인식만 이용할 경우 Target 인식 불가 거리 측정 센서만 이용할 경우 감지범위가 좁고 물체 표면 상태에 따라 효과가 차이 난다는 한계점 존재 	<ul style="list-style-type: none"> 딥러닝 + 센서 혼합 안전관리 시스템 구축을 통해 각 방식의 약점 보완 가능



학습 데이터 및 설정



초음파 거리 측정 센서(8EA) 배치

```

if (distance1 >= 400) {
  Serial.print("Out_of_range");
  Serial.print(" ");
}
else {
  Serial.print(distance1,0);
  Serial.print(" ");
}

for angle in (m.pi*1/2,m.pi*7/4,0,m.pi/4,m.pi/2,m.pi*3/4,m.pi,m.pi*5/4):
  if rawdata2[final.i] != "Out_of_range":
    rawdata2[final.i]=float(rawdata2[final.i])
    back.create_circle(500*int(rawdata2[final.i])*float(m.cos(angle)),500*int(rawdata2[final.i])*float(m.sin(angle)),3, fill="white", outline="white", width=1, tags="h1")
  final.i=final.i+1
else:
  final.i=final.i+1
    
```

0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°
방향 별로 물체 거리를 측정하여 표시

21년도 연구 추진 계획

계획

핵심성과	주요 연구내용	월별 진행계획											
		2021											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1	AI기술 기반 자동품질검측을 통한 PC부재 품질관리 기술			- 부재 외관손상 level 분류 및 기준 정의				- AI 기반 외관손상 자동식별 및 손상 정도 정량화 모듈 개발					
2	OSC기반 PC부재 시공품질 관리와 공정현황 분석 및 현장 작업자를 위한 Remote Sensing 기반 스마트 안전관리 기술			- 작업자 업무별 부재기반 시공관리사항 시각화 기술 개발				- 부재 설치현황 데이터의 BIM 모델 연동/연계 체계 구축				- Remote Sensing 기반 위험요소 탐지 모듈 개발	

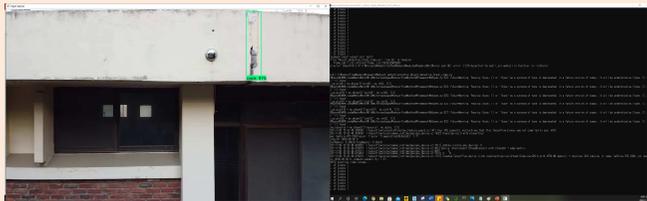
핵심성과 1. AI기술 기반 자동품질검측을 통한 PC부재 품질관리 기술

1차년도



부재 하자 검측 및 결과 자동 Reporting 알고리즘 수립

Image Classification



Object Detection 통한 영상기반 Crack 자동 탐지

2차년도



품질 검측 Checklist 자동 기록 및 Reporting 모듈 / APP 개발

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 현장관리자가 육안 검측 시행에 따른 모든 부재 소화 불가능 Sampling 단위의 부재 검측으로 인한 전 부재 품질 확보의 어려움 공장 2차 검측 리스트 기반 모든 항목에 대한 빠른 검측 불가 모든 항목을 정확히 검측하기 위해서는 많은 시간이 소요 	<ul style="list-style-type: none"> AI 기반 외관손상 타입 식별 및 손상 정도를 자동으로 파악 Sample 단위가 아닌 현장 반입된 전 PC 부재 검수로 신뢰성 및 품질 확보 가능 부재별 체크리스트 항목과 검측 정보를 매칭 자동으로 부재 관리 결과 Reporting 통해 시간 및 인력 절감 가능

시공품질 관리와 공정현황 분석 및 현장 작업자를 위한 Remote Sensing 기반 스마트 안전관리 기술

1차년도

양중방지 작업자
실내 Interface



출처: Youtube

카메라 화면



출처: Youtube

딥러닝 기반 객체 인식



출처: Medium

시공현장 작업자
위치 인식

상호 연동 없음

인양물 주변
장애물 감지



센서 기반 거리측정

2차년도

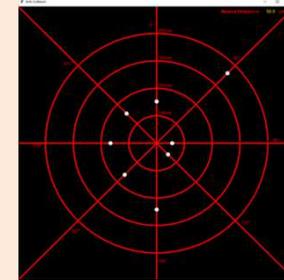
융합 시스템



객체 인식
+
거리 측정

딥러닝 객체인식 결과 및
거리측정 센싱 데이터 연동

예상 인터페이스



센서를 회전시키며 전방위
장애물 탐지

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 양중장비 운전자의 주관적인 판단에 의하여 위험여부 판단 카메라 동작과 센서 동작 분리 초음파 센서의 불안정성 영향 	<ul style="list-style-type: none"> Deep-learning 및 센서의 적용으로 객관적 판단 가능 카메라 기반 및 센서 기반의 융합 시스템 마이크로 컨트롤 사용 및 센싱 데이터 분석 알고리즘 보완

성과점검기준표 예상 목록

핵심성과 (level1)	단위성과 (level2)		2차년도 성과점검기준			양적 성과목표 (연차실적계획서 상)	양적 성과계획 (실제 계획)	예상 달성일	
			질적 성과지표	목표치	검증방법				
14	AI 기술 기반 자동 품질 검측을 통한 PC부재 품질관리 기술 개발	14-1	부재 품질 검측 자동 Reporting 시스템	부재 품질 검측 자동 Reporting 시스템 보고서	1	보고서	보고서 1건 논문 1건	보고서 1건 논문 1건	21.11
15	PC부재 시공 품질 관리와 공정현황 분석 및 스마트 안전관리 기술 개발	15-1	모바일 기반 스마트 안전관리 어플리케이션 개발	모바일 기반 스마트 안전관리 SW	1	보고서	SW 1건 학술논문 1건	SW 1건 학술논문 1건	21.12

[2세부, 공동기] OSC 기반 PC 부재 현장설치 안전 및 환경 관리 기술 개발

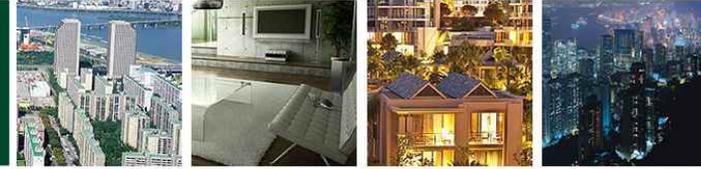
기관명: 고려대학교

연구책임자 : 조훈희 교수

2021. 02. 04



Contents



- I. 2차년도 연구 추진 계획
- II. 2차년도 주요 연구 예상 실적
- III. 예상 성과 실적 목록
- IV. 기타 (제안, 건의 등)



2

2차년도 연구 추진 계획

21년도 연구 추진 계획

계획

핵심성과	주요 연구내용	월별 진행계획											
		2021											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1	PC 부재 적용 건설현장 안전관리 매뉴얼 - PC 부재 적용 건설현장 안전관리 지침 분석 - PC 부재 현장 시공 안전관리 매뉴얼 제작 착수												
2	와이어 매쉬 용접용 철근 선 조립 장비 시제품 디자인 철근 선 조립 자동화 장비 - 와이어 매쉬 용접용 철근 선 조립 장비 시제품 디자인 - 철근 선 조립 장비 1차 시제품 제작 착수												

핵심성과 1-1. PC부재 적용 건설현장 안전관리 지침 분석

AS-IS

- OSC 기반의 공법이 전 세계적으로 활발하게 도입되고 있는 가운데, 공법에 최적화된 안전관리 매뉴얼의 적용은 미흡한 실정
- PC부재 적용 건설현장의 경우 현장 시공 공법, 순서 등에서 기존 현장과의 차이점이 다수 존재하여 공종별로 특화된 안전관리 숙련자 부족

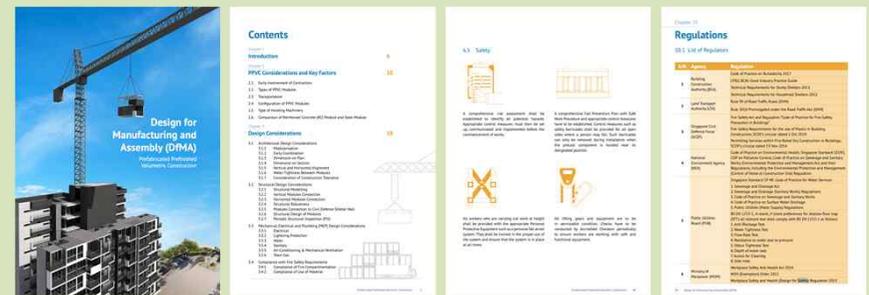


기존 시공방식 적용현장에 대한 안전관리 매뉴얼

기존 방식

TO-BE

- 현장 전문가, 숙련공 중심의 안전관리 및 시설물 점검 방식에서 탈피한 안전관리 체계를 구축하기 위한 OSC 기반 건설현장 시공 방식 조사 및 분석
- PC 부재 적용 방식의 시공순서도 분석을 통한 현장 안전관리 지침 분석
- 전문가 자문을 통한 기존 안전관리 매뉴얼의 PC 부재 적용 건설현장 도입 시의 문제점 도출



해외 PC부재 적용 관련 가이드라인 및 안전 매뉴얼 사례(싱가포르)

개발 방식

4

2차년도 주요 연구 예상 실적

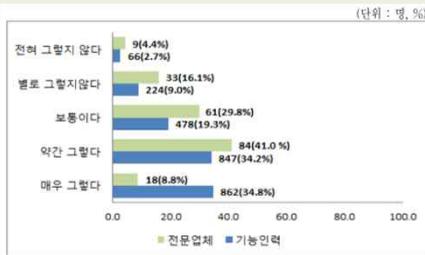
핵심성과 2-1. 와이어 메쉬 용접용 철근 선 조립 자동화 장비 시제품 디자인

AS-IS

- 전문인력에 의한 수작업으로 진행되어 숙련공의 작업에 따라 품질이 좌우될 수 있는 문제점 존재
- 골조공사의 주공정(Critical Path)이 되는 철근 배근 및 조립 기능공 수급의 어려움으로 후속공정·현장 전체 일정에 영향
- 인건비, 조립 단가 등의 상승으로 공사비가 상승하여 투입 노동력 및 가공 원가 저감 방안 필요



전문인력에 의한 수작업

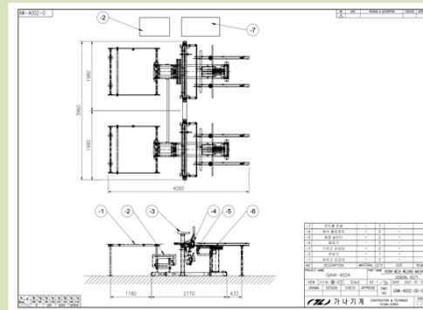


생산성에 영향을 미치는 숙련공의 경력

기존 방식

TO-BE

- 와이어 메쉬 용접용 철근 선 조립 자동화 장비의 1차 시제품 디자인 및 제작 목표
- 기능공의 숙련도와 상관 없이 균일한 품질의 생산이 가능한 자동화 장비 설계
- 전문가 자문을 통한 제품 성능 검증 후 2차 시제품 제작을 위한 디자인 착수



철근 선 조립 장비 1차 시제품 디자인

생산성 향상	약 25%
공기 단축	7 ~ 27%
공사비 절감	약 10%

개발 기대효과*

*선 작업 방식을 통한 현장인력 저감 및 적용조건, 한국건설산업연구원, 2006.3.15

개발 방식

4

2차년도 주요 연구 예상 실적

핵심성과 2-1. 와이어 메쉬 용접용 철근 선 조립 자동화 장비 시제품 디자인

	이탈리아 A 사	이탈리아 B 사	중국 C 사	개발예정 제품
가격	1억3천만원	1억2천만원	7천만원	약 1억원
장점	<ul style="list-style-type: none"> - 제품 절단가능 - 빠른 생산속도 	<ul style="list-style-type: none"> - 제품 직진도 좋음 - 빠른 생산속도 	<ul style="list-style-type: none"> - 제품 절단가능 - 부품수급 용이 - A/S 빠르고 저렴 	<ul style="list-style-type: none"> - 제품 절단가능 - 제품 직진도 좋음 - 부품 수급 용이 - 빠른 생산속도 - 컴팩트 한 설계로 현장작업 용이 - 기계 추가 시 4pt 용접 작업 가능
단점	<ul style="list-style-type: none"> - 부품 수급 어려움 - A/S 가 늦고 비용이 비쌘 - 기계 구조가 복잡하며 이동 불가 - 추가 포인트 용접작업 불가 	<ul style="list-style-type: none"> - 제품 절단기능 없음 - 부품 수급 어려움 - A/S 가 늦고 비용이 비쌘 - 기계 구조가 복잡하며 이동 불가 - 추가 포인트 용접작업 불가 	<ul style="list-style-type: none"> - 느린 생산속도 - 기계 구조가 복잡하며 이동 불가 - 추가 포인트 용접작업 불가 	
특징	선 가공된 철근을 밀면서 용접	선 가공된 철근을 끌면서 용접	선 가공된 철근을 밀면서 용접	선 가공된 철근을 밀면서 용접
주 작업	전단 보강근 / 데크연결근 / 스트럽 / 보			
전기 제어방식	PCB 방식 (높은 유지비, 프로그램 조정 불가)	PCB 방식	PLC 방식	PLC 방식 (저렴한 유지비, 프로그램 수정 용이)

4

2차년도 주요 연구 예상 실적

핵심성과 2-1. 와이어 메쉬 용접용 철근 선 조립 자동화 장비 시제품 디자인

철근 선 조립 장비 결과물 가공품(예시)

보 스트럽 가공품



벽체 U바 가공품



전단보강근 가공품



4

예상 성과 실적 목록

성과점검기준표 예상 목록

	핵심성과 (level1)	단위성과 (level2)	2차년도 성과점검기준			양적 성과목표 (연차실적계획서 상)	양적 성과계획 (실제 계획)	예상 달성일	
			질적 성과지표	목표치	검증방법				
1	PC 부재 현장시공 안전관리 매뉴얼	1-1	PC 부재 적용 건설현장 안전관리 지침 및 체크리스트 분석	수행결과보고서	1	보고서	보고서 1건	보고서 1건	21.09
2	와이어 매쉬 용접용 철근 선 조립 자동화 장비	2-1	철근 선 조립 장비 1차 시제품 디자인	설계도면	1	보고서	보고서 1건	보고서 1건	21.11

[2세부, WG2D] OSC 기반 보-기동식 PC구조 도심지 소규모 주택사업 실증

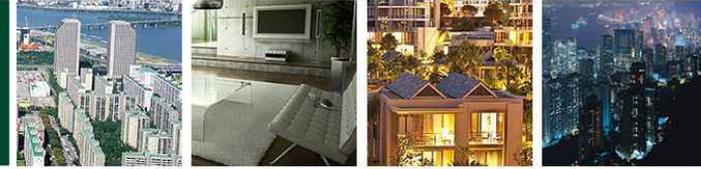
기관명: 서울주택도시공사

연구책임자 : 김진성 수석연구원

2021. 02. 04



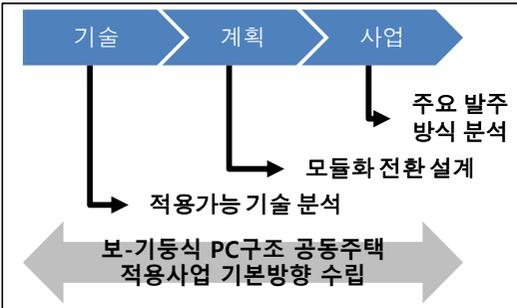
Contents



- I. 1차년도 주요 실적
- II. 2차년도 연구 추진 내용
- III. 2차년도 주요 연구 예상 실적
- IV. 예상 성과 실적 목록
- V. 기타 (제안, 건의 등)



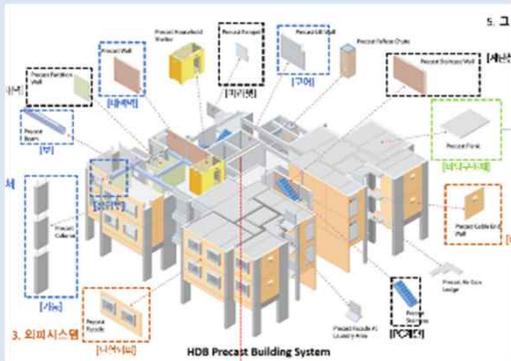
핵심성과 2-9 : OSC 기반 보-기동식 PC구조 공동주택 적용 기본방향 수립



AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> PC 구조 공동주택 주거성능 관련 개별 기술은 있으나 공동주택에 통합 적용된 사례는 없음 사례 대부분의 기술이 비주거 건축물 용도로 한정되어 주택 품질에 대한 성능검증이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> PC 라멘구조 도심지 소규모 주택사업 실증 구조, 설비, 외피가 분리된 장수명 주택 구현 접합부, 단열, 기밀 등 RC수준의 주택성능 구현 본 실증 추진시 시행착오 최소화

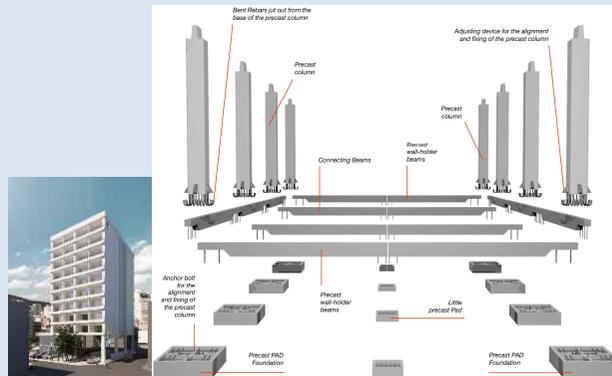
PC구조 국내외 기술현황 조사

- 기술자료집 1차 자료 조사 : 보, 기동, 슬라브, 내/외장, MEP



PC구조 전환설계 검토를 통한 설계 이슈체크

- 건축-모듈스터디, 제작/시공/운반 고려 부재 검토
- 기존 PC구조계획 검토, 최적화 모듈 방향 검토
- 라멘식 PC구조 적용용 건식외피 성능,상세계획



실증사업 추진을 위한 사업여건 검토 :발주관련

설계시공분리발주

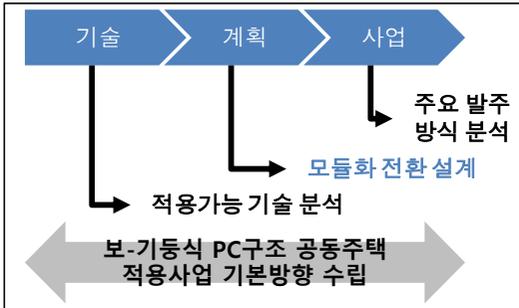
- 건설 업무영역 통폐합
- 전문건설업자 참여 가능

설계시공일괄발주

- 일괄입찰(DB)(대형/특정)
- 대안입찰(대형/특정)
- 기술제안입찰
 - 고난이도공사
 - 공기단축공사
- 스마트건설공사(PC 등 프리패브 공사)

[소규모 PC 구조 적용 가능 발주 방식]

핵심성과 2-9 : OSC 기반 보-기동식 PC구조 공동주택 적용 기본방향 수립 >> 실증단지 건축,구조계획 사전 검토



AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 설계-시공 분리 발주 시 실시설계 후 OSC 적용을 위한 전환설계 수행 부재 생산 효율 감소 등 프로젝트 효율감소 	<ul style="list-style-type: none"> 전환설계 시 구조계획을 포함하여 부재 타입의 표준화 (모듈화 설계) 및 비용효율 향상 가능 PC 설계 시 주요 고려사항 도출하여 계획단계 반영 가능

영등포 시설관리공단 복합화 사업 전환설계 : 모듈화 설계 적용

RC → PC 전환설계 고려사항

- 사업대상지 물리적 환경 분석
- RC구조의 설계적 특징 분석
- 모듈스터디 → 주차, 코어위치, 구조모듈 (지상/지하), 유닛, MEP 유닛 고려 : 구조적, 공간적으로 가장 합리적 모듈
- 부재결정
 - 제작가능성, 시공성, 운반효율, 경제성
 - 창호, 외피 등 유동적인 부재결정

설계안 작성시 고려사항

- 부재별 제작가능성/확장성 고려
- 결구부에 대한 사전검토, 시뮬레이션검토 : 하자발생 가능성 최소화
- 장수명주택 가능성 고려
 - 무조공간을 활용한 공간 다양성 확보
 - 비내력벽 설치 및 변형을 통한 공간활용

지하3층~지상11층
PC구조(지상/지하)

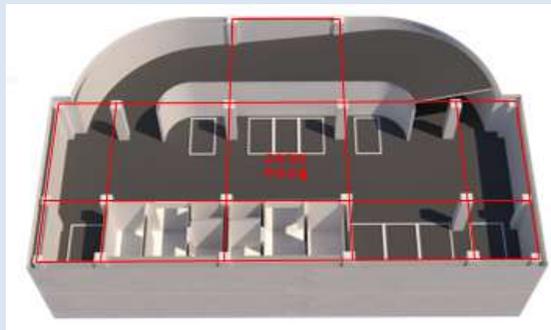


핵심성과 2-9 : OSC 기반 보-기둥식 PC구조 공동주택 적용 기본방향 수립 >> 실증단지 건축설계 사전 검토

영등포 시설관리공단 복합화 사업 전환설계 : 전환설계 검토 결과

각 층별 평면계획 도면 및 주안점 도출

- 주차,코어,구조모듈, 기준층, 각 층별구성



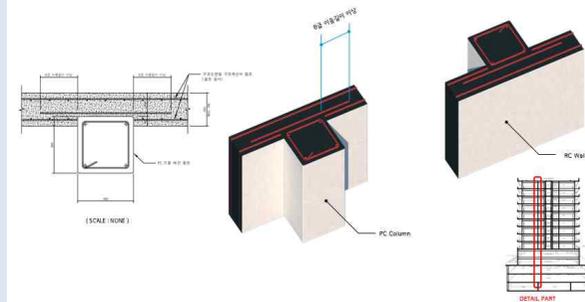
지하3층(PC로 검토-지하,지상 근생)



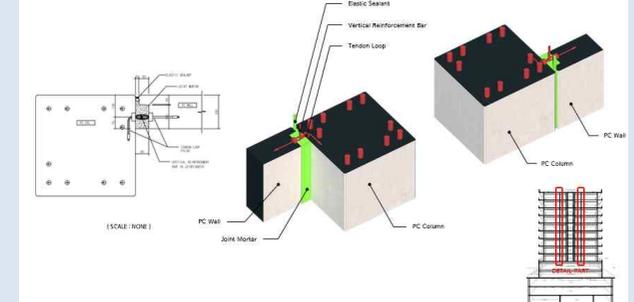
기준층(지상3층~11층)

PC결구부 설계(시공디테일) 작성 : 모듈화 설계 기반 공간 구획/구조계획 기반 전호나설계

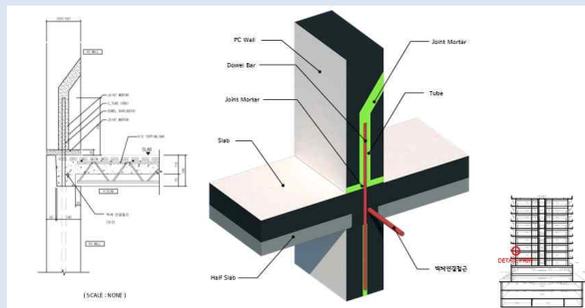
- 기둥-보, 기둥-외벽, 기둥-바닥 등 18곳 접합부 디테일 검토



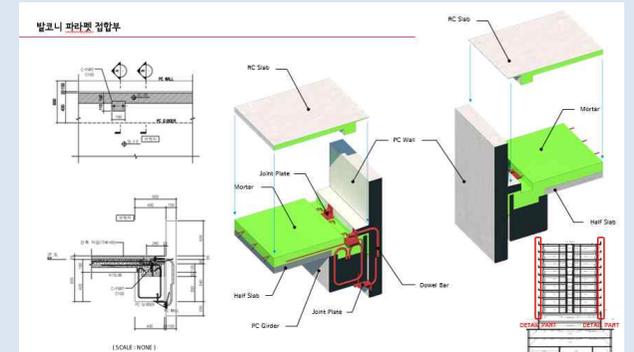
PC기둥-RC월 접합부



PC기둥-PC월 접합부



PC월-하프 슬라브 접합부



발코니 파라펫 접합부

핵심성과 2-9 : OSC 기반 보-기동식 PC구조 공동주택 적용 기본방향 수립 >> 실증단지 구조계획 사전검토

영등포 시설관리공단 복합화 사업 전환설계 : 구조계획검토

기존 PC 건축구조계획 한계

- 계획단계에서 PC부재 표준화 고려미흡
: 비경제적 측면 야기
- 각 공종별 의사결정 시기의 지연
: 각 실에 대한 통일화 작업 못함
- 계획단계에서 주요 결정사항 누락
- 단면상 접합부 최소화 필요
- 방수에 대한 최적 상세 제안필요
- 접합부 결정시 현장 시공성 고려해 결정
- 기초외 접합은 가급적 Pin 설계,
부득이할 경우 Moment 설계

실증단지 구조설계 고려사항 도출

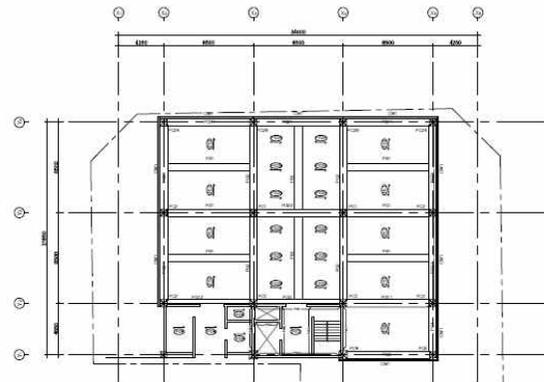
- 램프, 기초 및 외부 옹벽 RC계획
- 펌프실, 기계실 등 내부벽체 : 비내력 경량벽체로 설계
- 기동단면 설정 :
- 지하3층~지상2층: 800*800
- 지상3층이상: 650*650
- 코아 외곽기동 3층바닥까지만 설계
- 슬래브
- 지하3층~지상2층: 할로코아(중공형)슬래브
- 외부벽체 : PC커튼월 적용
- 코아 부분 외벽: 200mm 내력벽 계산
- 옥상 파라펫 : RC가 유리하나 시공성고려 PC가능
- PC제작공정 분석 : 표준화 방향 설정
- 부재의 표준화 : 구조계획 기반 부재 / 모듈화를 통한 슬래브 표준화

핵심성과 2-9 : OSC 기반 보-기둥식 PC구조 공동주택 적용 기본방향 수립 >> 실증단지 구조계획 사전 검토

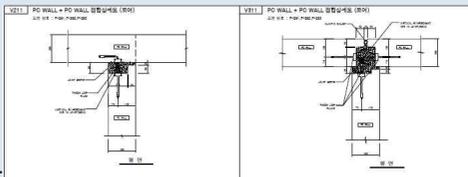
영등포 시설관리공단 복합화 사업 전환설계 : 구조계획 검토 결과

주요 구조체 표준 규격 설정

- 기둥 및 보 단면 표준화 및 규격 설정
- PC슬라브 두께 및 종류 설정
- MEP공간 설정(190mm)
- 공간별 층고 결정(기준층, 사무공간, 주차장)



지상3층 구조평면도



접합상세도

전환설계안의 물량 산출

- 배근도 작성 및 구조해석 수행
- 구조설계 기반 전환설계안 물량 산출

PC/RC 복합화를 통한 효율향상

- PC와 RC의 복합화를 통해 부재의 제작효율, 시공성, 건축품질 향상가능

OSC 실증단지아파트 PC관련 물량표

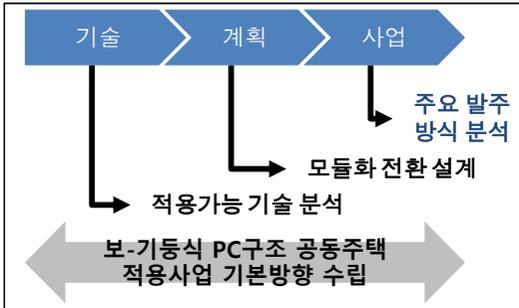
번호	구분	부재 수량	부재 볼량	현장타설 콘크리트량 (m³)	현장타설 철근량 (kg)	비고
1	기둥	158	163.97	34.80	-	
2	보	296	590.59	320.11	40,476.15	
3	슬라브	590	508.42	448.07	27,879.93	
5	벽체	139	408.74	-	-	
6	커튼월	60	1,957.56			
8	결합부			21.66	12,866.11	
	합 계	1,243	3,629	825	81,222	

NOTES

- 지하층 기초 및 외부옹벽, Ramp 및 내부벽체, 기준층 내부벽체는 PC볼량에서 제외됨. (RC 또는 경량벽체로 계획)
- 지붕 파라펫은 누수 등을 고려하여 RC로 시공하는 것이 합리적.

물량산출내용

핵심성과 2-9 : OSC 기반 보-기동식 PC구조 공동주택 적용 기본방향 수립 >> 소규모 OSC 발주방식 검토



AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 대부분의 공공공사는 설계-시공 분리방식 적용 설계-시공 분리방식 적용 시 주요 문제점 발생 (전환설계, 부재 표준화의 어려움) 	<ul style="list-style-type: none"> 소규모 OSC에 적합한 설계-시공 통합 발주방식의 검토 통합 발주를 위한 국내 법제도 검토

실증사업 추진을 위한 사업여건 검토 : 소규모 OSC에 적합한 발주방식의 검토

- OSC 발주방식
 - 1) 설계-시공 분리
 - 2) 설계-시공 통합
 - 3) CM at Risk
- OSC 적합 발주 방식 사전검토
 - : 설계-시공 통합 가능 발주방식**

설계시공분리발주

- 건설 업무영역 통폐합/전문건설업자 참여 가능

설계시공일괄발주

- 일괄입찰(DB)(대형/특정)
- 대안입찰(대형/특정)
- 기술제안입찰 (상징성/고난이도 공사)
 - 기본설계
 - 실시설계

스마트 건설공사

- 스마트 건설기술 적용 시 일괄입찰(DB)/기술제안입찰 적용 가능(기본설계)

[소규모 PC 구조 적용 가능 발주 방식 검토]

설계시공 통합방식(DB)

- 관련 근거법 존재/적용사례 다수 존재

CM at Risk (책임형 건설관리)

- 최근 공공공사 적용사례 증가
- 선진국형 발주제도
- 국내 계약법상 발주제도가 아니며 특례운용기준 필요

IPD

- 고도의 프로젝트 관리기술 요구
- 공공공사 적용사례 없음

[설계-시공 통합 가능 발주 방식]

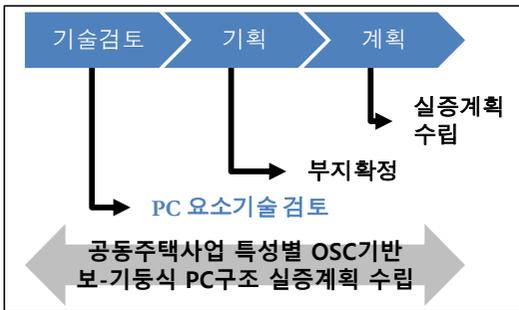
21년도 연구 추진 계획

계획

- 세부연구목표 : OSC기반 보-기동식 PC구조 도심지 소규모 주택사업 실증
- 핵심성과 : OSC기반 보-기동식 PC구조 소규모 주택 실증사업 모델
 - 1차년- OSC기반 보-기동식 PC구조 공동주택 적용사업 기본방향 수립
 - 2차년- 공동주택사업 특성별 OSC기반 보-기동식 PC구조 적용 실증계획 수립**
 - 3차년- OSC기반 도심지 소규모사업 실시설계 및 실증
 - 4차년- OSC기반 도심지 소규모 실증사업 완료(평가) 및 사업모델 제시

핵심성과	주요 연구내용	월별 진행계획											
		2021											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1	공동주택사업 특성별 OSC기반 보-기동식 PC구조 적용 실증계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 도심지 실증사업 부지검토 및 확정 (SH내부 부지공모 추진) - OSC기반 보-기동식 PC구조 실증 적용 요소기술(건축, 구조, 시방, 발주, 환경 등) 검토 - 공동주택사업 규모와 입주계층을 고려한 실증계획 수립 											

핵심성과 2-9 : 공동주택사업 특성별 OSC기반 보-기동식 PC구조 적용 실증계획 수립 [요소기술 검토]



AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> 도심지 소규모 모듈러 공공건축과 PC구조 주요 기술의 차이점 분석 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 기본계획안에 따른 주요부분 PC적용 범위 검토 구조/설비/외피/ 분리형 장수명 주택 실증단지 구축을 위한 주요 요소기술 적용방안 도출 건설 프로세스 기반 PC 건축 요소기술 검토를 통한 실증단지 계획 수립 및 프로젝트 효율 향상



[건설프로세스기반 요소기술 검토]

□ 건설 프로세스 기반 요소기술 검토

• 건축-구조계획부분

- 1차년 모듈화 설계기반 전환설계 수행
- 설계-구조계획 기반 부재생산성을 고려한 설계안 수립

• OSC 기반 PC 건축 시공

- 실증단지 적용 가능 PC 시공기술 도출

• 소규모 PC 공공건축에 적합한 발주방식의 선정

- 설계-시공 통합 가능 방식(DB, CM@R, IPD 등) 구체화 및 선정
- 관련 법적 규제 검토 및 적용가능 수준 구체화

• 에너지 절감 및 장수명 주택을 고려한 건축 부재 선정

- 에너지 절감 가능 부재(외장시스템 등) 선정 및 상세계획안 수립

※ PC 요소기술 사례 지속 보완 예정

- 1차년 국내 PC관련 업체 기술수요 조사 수행

3

2차년도 주요 연구 예상 실적

핵심성과 2-9 : 공동주택사업 특성별 OSC기반 보-기둥식 PC구조 적용 실증계획 수립 [부지검토 및 실증계획 수립]

실증사업 주요 추진일정 계획(안)

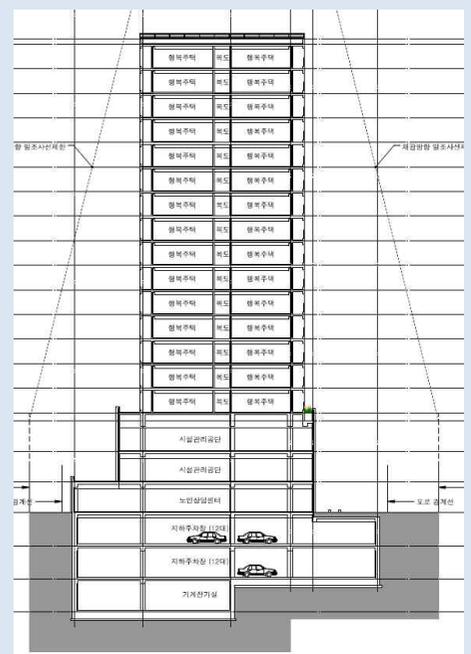
- (2021)
 - 3월~10월 : 실증단지 확정, 기획설계 진행(기본설계+규모+추정공사비)
 - 9~11월 : SH공사 신규사업 승인 이사회 추진
 - 하반기 : 실증기술 1차 확정
- (2022~2023)
 - 1월~6월 : 기본계획 + 실시설계 <<-실증기술 2차 확정(최종)
 - 상반기 내 : 인허가(주택건설 사업계획 신청, 승인)
 - 7~9월 : 공사발주 / 10~12월(착공) / 2023년 12월내(준공)

□ SH공사 실증부지 주요 이슈사항

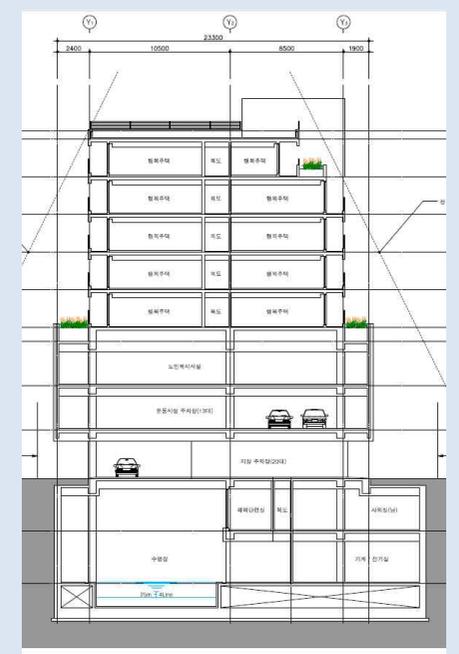
- **법정 용적률 상향 예정**
 - 기존 법정 용적률 500%(현) → 700% 상향 예정
 - 1차년 전환설계(안) 11층 → 18층 변경 가능
- **2차년 기획설계 수행예정 (변경 용적률기준)**
 - 18층 (700%) 기준 기획설계 수행예정
 - 타당성 검토 후 수행 가능 시 부지 확정

***현 국토부 역세권 개발 정책 추이에 따라 본 부지 사업규모 고민**

- **대안 부지 검토**
 - 동작구 상도동 복합시설 (예정)
 - 1,258.80 m² / 제 2종 일반주거지역 (용적률 250%)
 - 지하 4층/ 지상 8층 (예정안)



[SH내부 규모검토안(RC)15층]



[SH내부 대안부지 RC검토안(8층규모)]

4

예상 성과 실적 목록

성과점검기준표 예상 목록

핵심성과 (level1)	단위성과 (level2)	2차년도 성과점검기준			양적 성과목표 (연차실적계획서 상)	양적 성과계획 (실제 계획)	예상 달성일
		질적 성과지표	목표치	검증방법			
9 OSC기반 보-기동식 PC구조 도심지 소규모 주택사업 실증	9-1 공동주택사업 특성별 OSC기반 보-기동식 PC구조 적용 실증계획 수립	비SCI	1	논문게재	비SCI 1건	국내논문 1건	21.08
		수행결과보고서	1	보고서	보고서 1건	보고서 1건	21.10
		성과홍보	1	홍보여부	언론홍보 1건	언론홍보 1건	21.10